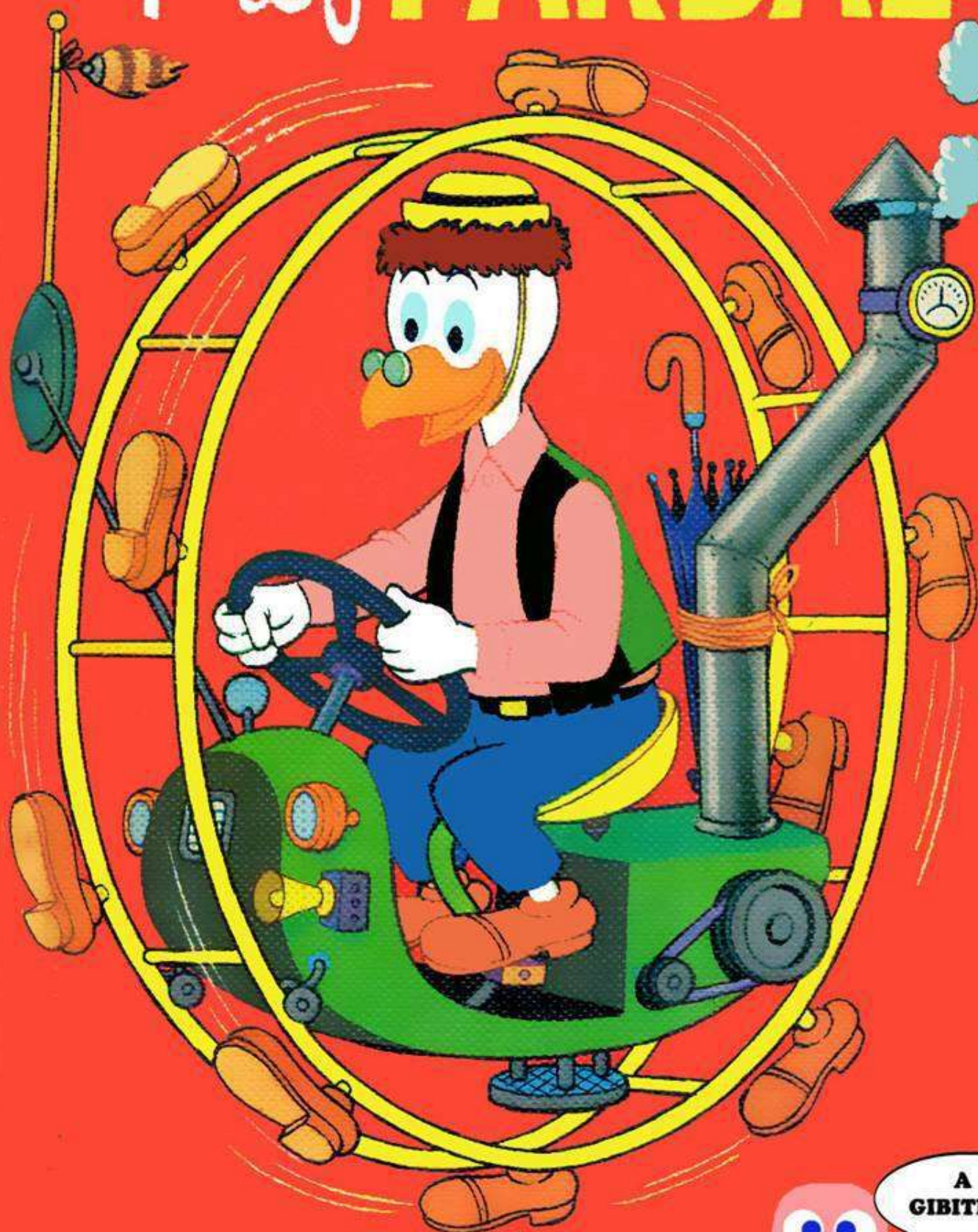
EDITORA ABRIL
Walt Disney
Manual do Prof. PARDAL
A GIBITECA
Alex Varela Pinto

Walt Disney

# Manual do Professor PARDAL

**A**í está o Professor Pardal com o seu último invento, a "passocleta" ou "motochute", como você quiser.

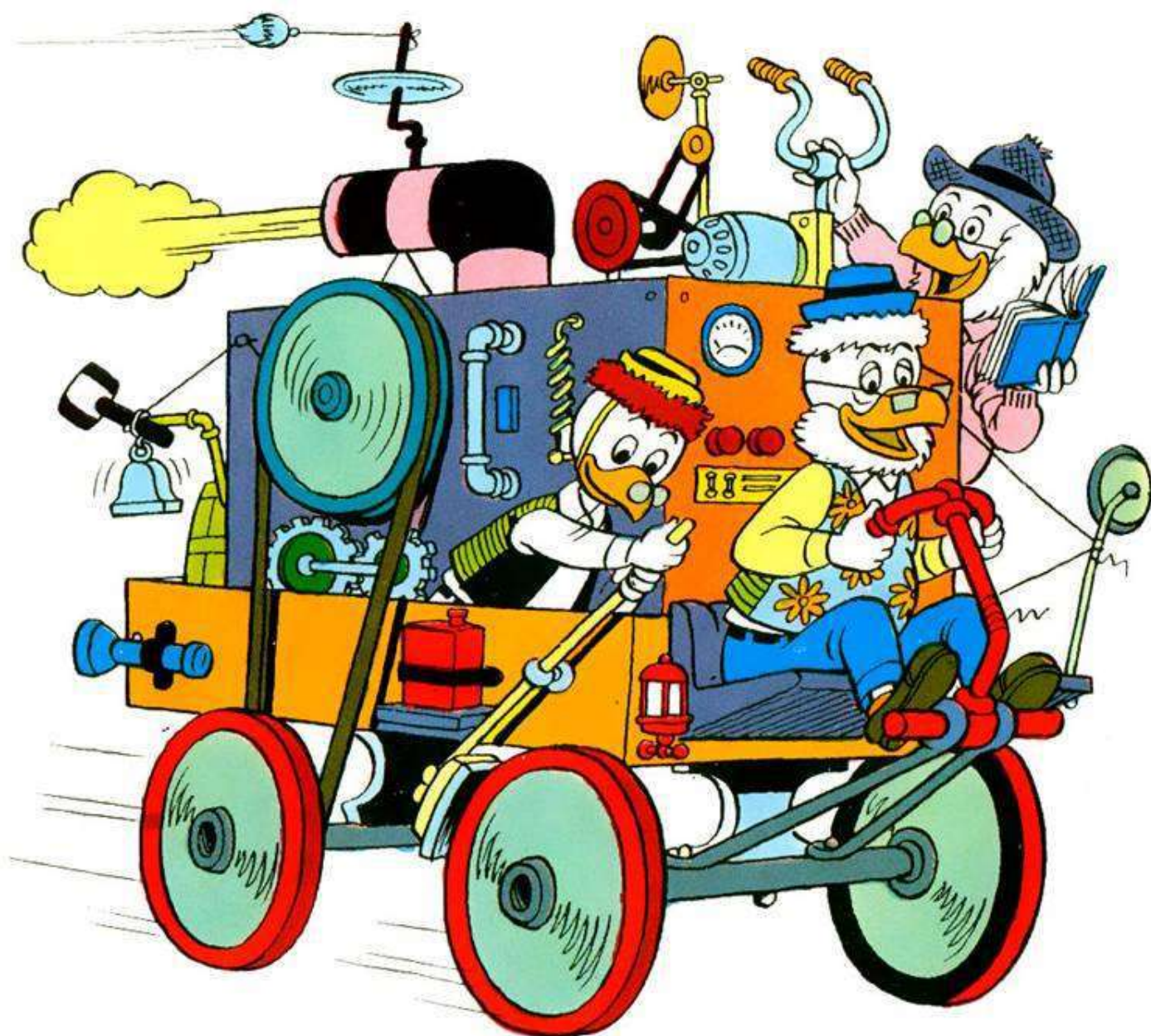
Hein? Parece-lhe um invento maluco? Bem... você sabe como é o Pardal: coisas que para nós são completamente doidas e fora de série, para ele são muito simples e até práticas.

É **que** o Pardal é um inventor. E, como todos os inventores, ele tem uma imaginação **muito** rica. E tudo que ele inventa é **mesmo** fora de série.

Mas, pensando bem, é justamente esse o valor de um inventor: criar coisas fora de série, isto é, que não existiam ainda. São as novas invenções que trazem progresso, que tornam mais fácil a vida do homem — é ou não é?

Por isso, devemos desculpar a aparente maluquice de certos inventores, como o nosso querido Pardal. Lembre-se de que tudo que é novo causa espanto no início. Você verá, ao ler este Manual, como grandes inventos que hoje usamos todos os dias provocaram risos e chacotas pra cima dos seus criadores, no começo. Hoje, esses gozadores estariam **bem** envergonhados do que fizeram...

Mas **nós** não vamos cometer esse erro, não é? Vamos é dar as nossas boas-vindas ao brilhante Professor Pardal, ao seu não menos brilhante assistente, o Lampadinha, e a todos esses "malucos" inventores e suas invenções maravilhosas!

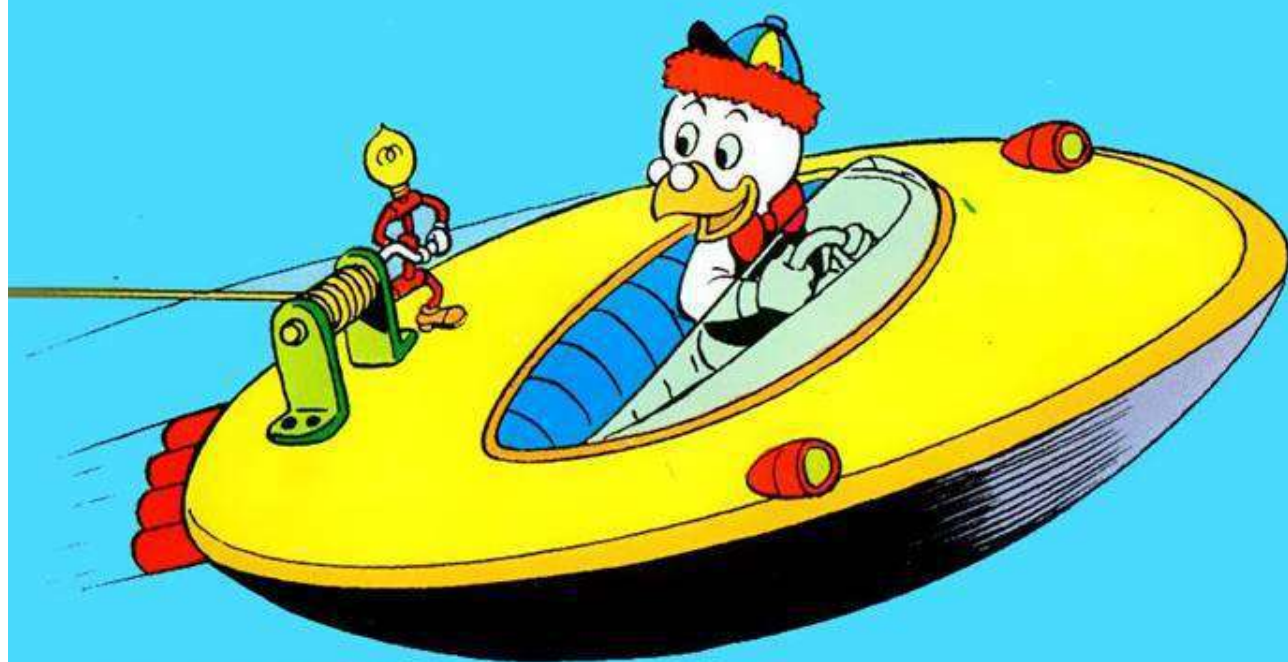
# ESSE ESTRANHO INVENTOR E SEU ESTRANHÍSSIMO ASSISTENTE

Na família do Professor Pardal, o gênio inventivo já firmou uma longa tradição. Tudo começou com o Vovô Pardal, que morava na pacata cidadezinha de Monotonópolis. Como em Monotonópolis nada acontecia e ninguém tinha nada para fazer, Vovô Pardal vivia lendo e estudando, principalmente livros de ciências.

Quando já havia lido e relido todos os livros disponíveis, começou a pôr em prática todos os seus conhecimentos, utilizando-

se de seu gênio inventivo. Mas seus inventos eram geralmente muito "prafrentex", avançados demais para a época — ainda mais numa cidadezinha sossegada como Monotonópolis — e não foram compreendidos pelo público. Além do mais, por ser meio "desligado" — como muitos gênios, aliás —, freqüentemente acontecia de um invento não dar certo. O povo do lugarejo passou a referir-se ao inventor como "aquele maluco..." até que, um dia, ele inventou o "dançofone", uma espécie de saxofone que emitia notas musicais irresistíveis em ultra-som. Todo mundo em Monotonópolis começou a dançar sem querer. Até os bichos pulavam sem parar. Foi aquela confusão. E Vovô Pardal teve que sair correndo da cidadezinha, levando sua família e seu netinho Pardalzinho.

Os filhos de Vovô Pardal não quiserem saber de inventar, principalmente depois que a casa deles voou pelos ares por causa de uns experimentos de Vovô Pardal que não deram certo. Mas um deles, o Tio Sabiá, tio de Pardalzinho, após aposentar-se adotou a invenção como passatempo. Seus inventos sempre deram com os burros na água, mas, de qualquer forma, serviram para mostrar que a família Pardal continuaria no caminho dos inventos.

Em Patópolis, Pardalzinho cresceu e seguiu a tradição da família. Dotado de gênio inventivo muito maior que o do avô, começou a fazer inventos sensacionais. Como foi morar perto da casa dos patos, logo ficou sendo amigo do Donald, dos sobrinhos Huguinho, Zezinho e Luisinho e de seus parentes.

Não foi fácil, porém ao Professor Pardal firmar seu prestígio de inventor. No princípio todos o tratavam como um biruta, que inventava maluquices do arco-da-velha, geringonças às vezes perigosas, mas geralmente sem utilidade. Somente com o passar do tempo o povo de Patópolis passou a olhar o inventor com respeito e amizade, pois todos os seus inventos, tenham ou não tenham

dado certo, sempre visavam ao bem-estar da coletividade.

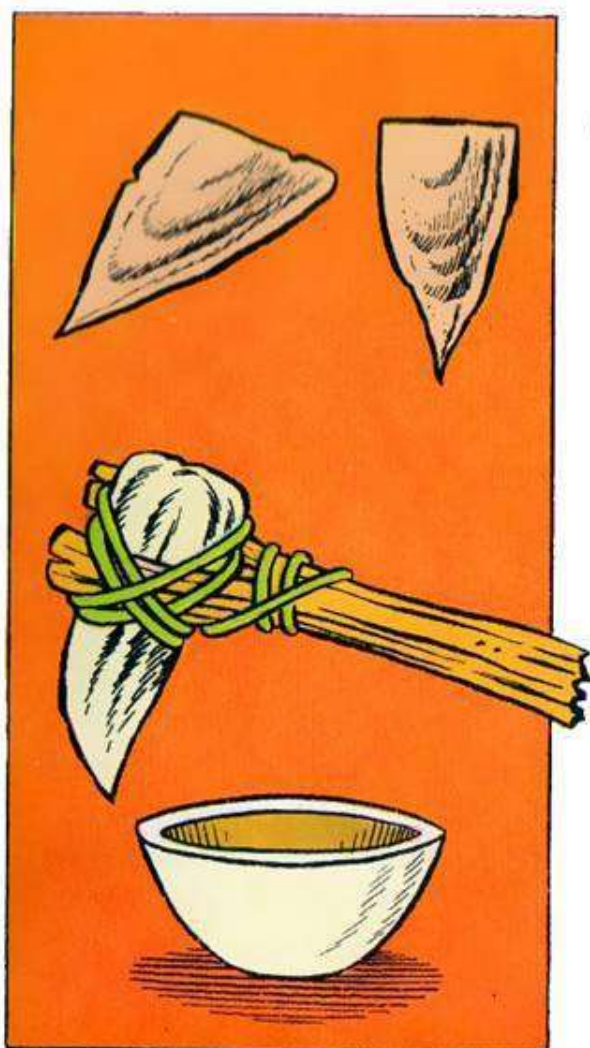
Para ajudá-lo nos trabalhos inventivos, que eram muitos, Pardal criou Lampadinha, um bonequinho eletrônico simples, mas que pode ser considerado a mais perfeita invenção do gênio de Patópolis. Lampadinha pensa e age como um ser humano e tem prestado a seu criador e à própria cidade de Patópolis os mais relevantes serviços. Os únicos detalhes que o diferem de um ser humano é que esse curioso assistente de inventor não fala e se alimenta de correntes elétricas. Além disso, os filamentos de sua cabeça, que é uma lâmpada elétrica, às vezes queimam. Então ele mesmo trata de substituir a lâmpada... isto é, a cabeça queimada.

O gênio inventivo do Professor Pardal ainda está longe de se aposentar, mas, quando esse dia chegar, Patópolis não terá preocupações, pois Pardal tem um digno continuador no menino Pascoal, seu sobrinho. Pascoal, apesar da pouca idade, já se revela outro gênio que promete manter a tradição da família.

# AS PRIMEIRAS INVENÇÕES DA HISTÓRIA

Todos vocês sabem que o Pardal é um inventor (meio doidão, é verdade). Mas... quem foi o **primeiro** inventor? Ah, isso ninguém sabe. O que a gente imagina é que um belo dia, na Pré-História, um homem das cavernas teve um "estalo". Cansado de usar as mãos pra tudo: comer, partir coisas, defender-se dos animais perigosos, ele resolveu usar... um **objeto,** em vez das mãos. Assim, teria dupla vantagem: batendo com uma coisa dura num animal ou qualquer outro obstáculo, ele estaria aumentando a **força** do seu braço, além de **poupar** as mãos. E é bem provável que esse primeiro objeto usado pelo homem tenha sido um osso (fêmur) de búfalo. Pela sua forma e peso, ele serviu, ao mesmo tempo, como primeira arma e utensílio do homem.

De qualquer forma, estas

são apenas suposições, pois ninguém pode afirmar com certeza qual foi o primeiro invento do homem. Calcula-se que a invenção dos primeiros utensílios ocorreu em redor do ano 50 000 a.C. Aos poucos, o quase indefeso homem das cavernas foi-se **armando** para enfrentar o mundo tantas vezes hostil que o cercava. Assim, foram surgindo as lâminas de pedra, os machados de pedra lascada e os primeiros vasilhames feitos com crânios humanos (brr!). Esses primeiros inventos — que hoje podem parecer-nos brincadeiras de crianças — representavam, na verdade, grandes avanços do homem. Basta a gente lembrar que antes o homem nada possuía além do seu próprio corpo. E, na medida em que ia "botando a cuca pra funcionar", ia dominando a natureza, em vez de ser dominado por ela.

Depois, com a descoberta do **fogo** e a invenção da **roda,** estava iniciada a grande corrida para o progresso da espécie humana. Mas essas descobertas ou invenções não aconteciam da noite para o dia: decorriam séculos, milhares de anos muitas vezes, entre cada nova etapa vencida. O importante, porém, é que o primeiro passo fora dado: depois viriam o arado, o automóvel, a conquista da Lua.

# O COMPUTADOR

Vocês já imaginaram o **tempo** que o Tio Patinhas levaria para **contar** toda a sua fortuna? Alguns **anos,** não é mesmo? No entanto, ele sabe direitinho quantos quaquilhões possui, graças ao **computador.** O nome deste aparelho vem do latim **computare,** que quer dizer **somar.** E as contas que ele faz são de somar e de subtrair, e de um em um. Mas, graças à eletrônica, ele faz essas contas com tal rapidez que acaba resolvendo os mais difíceis problemas de cálculo, problemas que poderiam até levar anos para serem resolvidos, se fossem feitos a mão por um batalhão de sábios!... Por isso, o computador é usado em quase todas as grandes empresas de hoje, ou seja, aquelas que têm contas muito grandes para serem feitas.

Desde que começou a ter necessidade de fazer muitos cálculos seguidos, o homem recorreu a instrumentos que lhe facilitassem as operações. Um dos mais antigos é o ábaco chinês, com suas rodelas enfiadas em arames, que permitia efetuar contas com maior rapidez. A partir de 1600 os conhecimentos do homem permitiram

a criação de réguas de cálculo. A mecanização dos cálculos teve início com Pascal (1642) e Leibniz (1694). Depois de 1945, graças à eletrônica, nasceu a maravilha chamada **computador.**

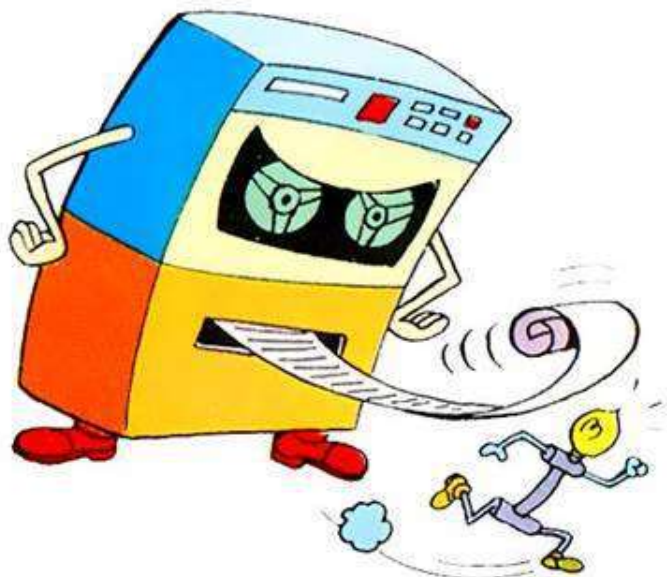
O precursor dos modernos computadores foi o inglês Charles Babbage, que, em 1812, apresentou o primeiro projeto de uma máquina automática de calcular. Coube a Leon Bollee criar, em 1889, a primeira máquina que fazia multiplicações diretamente (as anteriores multiplicavam fazendo diversas somas: para calcular 6 × 7 elas precisavam somar 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7).

Em 1890 foi realizado nos Estados Unidos o primeiro recenseamento com auxílio de um computador, projetado por Herman Hollerith (**recenseamento** é a contagem dos habitantes de um país). O tempo gasto para fazer as contas foi reduzido de um terço, graças ao computador.

Desde então, os computadores foram sendo aperfeiçoados até chegar ao **computador seqüencial,** máquina capaz de efetuar uma longa série de operações sem precisar do operador. Em 1940, Stabitz apresenta o primeiro desses computadores semi-automáticos. E em 1946 surgiu o primeiro computador totalmente eletrônico da história. Fazia 5 000 somas por segundo e pesava 30 toneladas.

A pessoa que opera com o computador chama-se **programador:** é ele que fornece as informações para que o computador execute os cálculos.

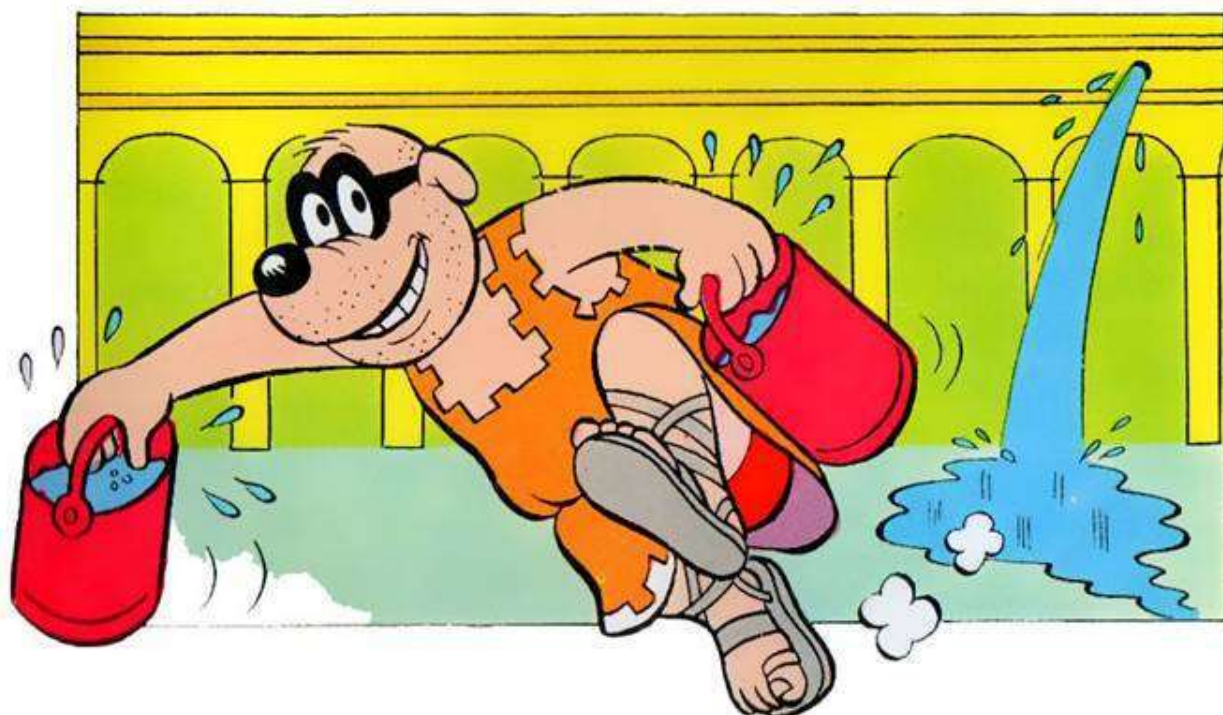
Como quase todos os problemas podem ser reduzidos a **números,** havendo um bom programador, o computador é quase infalível. Além disso, ele conta com uma memória **eletromagnética** que pode **lembrar-se** para sempre de todas as instruções que tenha recebido do programador.

Hoje vivemos na era dos computadores. E a coisa ficou tão importante que até uma nova ciência surgiu: a **cibernética,** que estuda os sistemas de controle automático.

# ...E A ÁGUA ENTROU PELO CANO

Quando a gente abre a torneira para lavar as mãos, nem de leve pensa no trabalho que deu para trazer o precioso líquido até o nosso alcance. Sim, porque a água corre é nos rios, e só chega dentro de nossa casa graças ao engenho do homem, que inventou uma coisa chamada **canalização.**

Os romanos foram um dos primeiros povos a canalizar a água. Seus **aquedutos** eram grandes estruturas erguidas sobre a superfície e destinadas a conduzir a água das fontes naturais para as cidades. O nome vem do latim: **acqua** = água; e **ducere** = conduzir. Até hoje existem aquedutos espalhados pelos países que, na Antiguidade, pertenceram ao vasto Império Romano. O mais notável localiza-se em Segóvia, na Espanha: 2 000 anos após sua edificação ele continua levando água à cidade, percorrendo uma distância de 16 quilômetros!

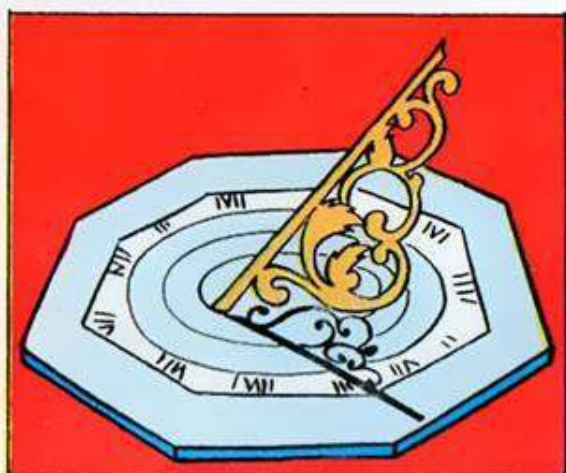
Os romanos conheciam dois sistemas de canalizar a água. Um era o método subterrâneo, com tubos de ferro ou bronze. O outro, que aprenderam com os etruscos, era o aqueduto suspenso sobre arcos. A água a ser transportada provinha de um local mais elevado, por isso já vinha com força suficiente para percorrer o aqueduto. Perto da cidade era despejada em grandes reservatórios. Daí passava a tubos de bronze e chumbo que conduziam o líquido para as fontes públicas, para as casas dos ricos e para as termas (casas públicas de banho). As pessoas pobres retiravam água das fontes

públicas e pagavam ao governo uma taxa. Algumas furavam os canos distribuidores para arranjar água de graça. (Vai ver que eram alguns tatatatatatatataravós dos Irmãos Metralha!...)

## QUE HORAS SÃO?

Antes da Primeira Guerra Mundial, as pessoas olhavam atravessado para os homens que usavam relógios de pulso. E que homem só usava relógio de bolso. Mas durante essa Grande Guerra, os militares mais graduados começaram a usar relógios de pulso por serem mais práticos. Logo a moda do relógio de pulso se estendeu a todo mundo, superando o relógio de bolso.

A primeira pessoa a usar um relógio de pulso foi a rainha Elizabeth I da Inglaterra. No dia do Ano No-

vo, em 1572, o conde de Leicester deu-lhe de presente um relógio de ouro todo guarnecido de rubis e diamantes.

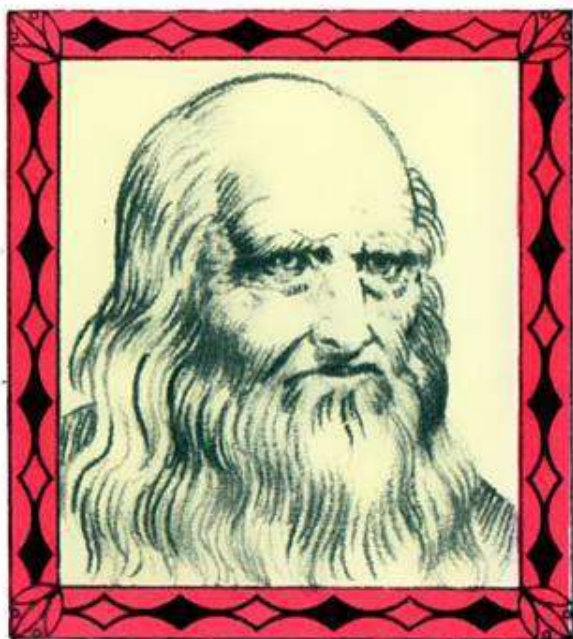
Mas a história do relógio começa muito antes: um dia, há milhares e milhares de anos, o homem percebeu que um ritmo governava a vida da natureza: o nascer e o pôr do Sol e da Lua; as estações; as subidas e descidas das marés; as migrações dos pássaros... Resolveu, então, medir uma distância que lhe seria muito útil: entre o nascer do dia e o cair da noite. Fincou um bastão no solo: pela sua sombra, podia verificar a passagem do tempo, pois a sombra ia sempre mudando o comprimento e posição até o cair da noite. Mais tarde, colocou em volta do bastão uma série de marcações que indicariam os diferentes momentos do dia. Foi assim que surgiu o **relógio de sol.** O mais antigo encontrado em escavações é do ano 1500 antes de Cristo.

Mas o relógio de sol tinha um inconveniente: não servia para medir as horas da noite. Por isso apareceu, na Idade Média, a **ampulheta:** recipiente de vidro que lembra um funil em cima de outro. Por uma abertura estreita que liga os dois funis escorre uma porção de areia, sempre no mesmo espaço de tempo. Mas era também incompleto, pois não marcava as horas do dia.

O **relógio de pêndulo,** pai de todos os relógios de hoje, nasceu de uma descoberta do cientista Galileu Galilei. Ainda rapaz, distraiu-se observando os balanços de um lustre. Verificou que a amplitude do

movimento diminuía pouco a pouco, mas o tempo de duração de cada vaivém era sempre o mesmo. Baseado no princípio descoberto por Galileu, o sábio holandês Christian Huygens usou o **pêndulo** como regulador da marcha dos relógios que construiu em meados do século XVII. Daí, idealizou um novo sistema: o de **balancim** em espiral, que possibilitou a criação dos relógios de bolso e de pulso. O balancim é uma rodinha que gira para diante e para trás mediante a ação da âncora (outra peça do relógio), imitando a oscilação do pêndulo e pondo o relógio em funcionamento. O vaivém do balancim, embora diferente da oscilação do pêndulo, também constitui uma série de movimentos regulares, ou **isócronos,** como se diz em linguagem científica.

Os antigos relógios adiantavam ou atrasavam muito, mas os relógios eletrônicos de hoje marcam o tempo com precisão quase absoluta.

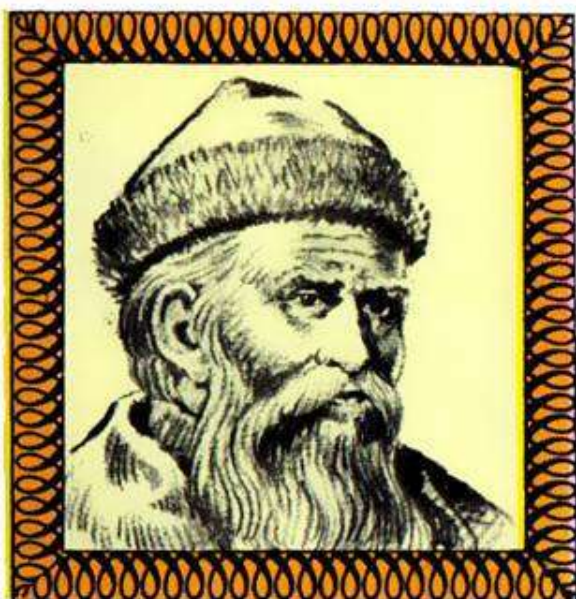
# "PARDAIS" DE VERDADE

## LEONARDO DA VINCI

Leonardo da Vinci foi um dos mais extraordinários gênios de todos os tempos. E provavelmente ninguém foi tão versátil quanto ele. Ele foi: pintor (como ficou mais conhecido), arquiteto, urbanista, mecânico, físico, geólogo, cartógrafo, engenheiro, botânico, escultor e químico. Nas horas vagas, deu-se ao luxo de ser o precursor da aviação, da balística, óptica, acústica e hidráulica!...

A relação dos seus inventos é de fazer cair o queixo. Vejam só: escafandro, pára-quedas, helicóptero, isqueiro, canhão de canos múltiplos (espécie de metralhadora), carros de assalto (tanques), órgão a água, lira de prata (além de tudo, ele era excelente músico). E tem mais: salva-vidas, sapatos para caminhar sobre a água, barco movido a rodas de pás (que só seria aproveitado trezentos anos mais tarde), submarino, pontes móveis e portáteis, bombas e prensas hidráulicas, fornos, teares, escavadeiras... e tudo isto em pleno século XV!

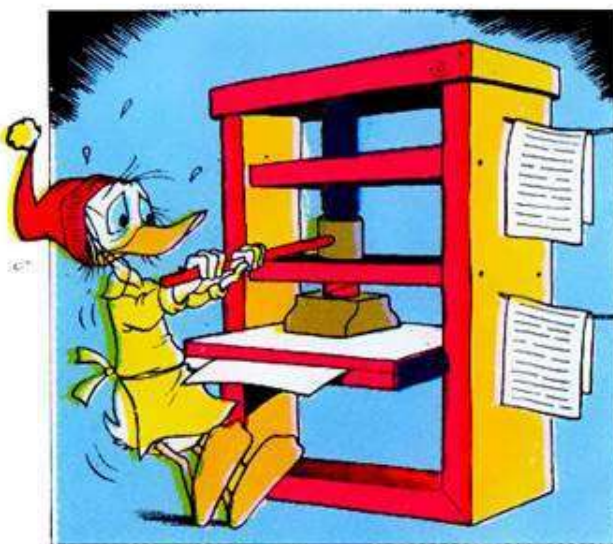
Natural da Toscana (Itália), Leonardo foi registrado perto de Vinci, donde o seu nome. Em 1466 foi para Florença, onde viveu até 1482. Ali se iniciou na pintura, arte que cultivaria magistralmente, sendo dos mais célebres pintores do mundo até hoje.

Leonardo desenvolveu também teorias de vôo que, embora hoje se considerem rudimentares, eram avançadas demais para a época. Desenhou um equipamento de vôo humano que reproduzia a estrutura das asas dos pássaros. O projeto foi chamado "ornitóptero" ou "pássaro mecânico".

# GUTENBERG

João Gutenberg nasceu em Mainz, na Alemanha, em 1400. Mais tarde tornou-se joalheiro e foi para Estrasburgo, onde abriu uma loja de jóias e lapidação de pedras preciosas. Naquela época os livros eram feitos totalmente a mão. Por isso eram caros e havia poucos à venda.

Certa vez, Gutenberg estava polindo um anel de sinete. Esse tipo de anel possuía um desenho escavado em metal ou pedra preciosa e, quando carimbado sobre o lacre quente, deixava uma impressão em alto relevo. Eram anéis usados pelos nobres para selar documentos com o brasão da família. E, enquanto Gutenberg segurava aquele anel, uma idéia lhe ocorreu: por que não usar algo semelhante para imprimir palavras?

Começou suas experiências: em vez de escavar, fez um relevo sobre um bloco de madeira. Depois, passou tinta nas partes salientes e conseguiu imprimir o desenho. Pensou em esculpir todas as palavras da página de um livro, para depois reproduzi-la, mas logo percebeu que era perda de tempo: decidiu então esculpir as letras separadamente, fazendo vários exemplares de cada. Assim poderia combiná-las em palavras e frases e ainda aproveitar mais de uma vez cada uma das letras. A seguir resolveu fundir suas letras em metal: os moldes obtidos seriam mais duráveis e imprimiriam com maior clareza. Experimentou várias espécies de metal até verificar que o chumbo era o ideal. Fabricou também suas tintas, em várias cores, e inventou escovas especiais para espalhá-las sobre os tipos. Ainda não satisfeito, inventou a prensa metálica, que imprimia as páginas mais depressa e melhor. E foi assim que surgiu a primeira máquina impressora da história. Era muito simples, mas foi a **mãe** de todas as que viriam depois.

O primeiro livro encomendado a Gutenberg foi a Bíblia. Essa Bíblia de Gutenberg se tornou famosa e em alguns museus do mundo ainda existem alguns preciosos exemplares dela. Assim, de joalheiro que era, Gutenberg se tornou impressor de livros. Morreu em 1468, e é hoje chamado, com justiça, o Pai da Imprensa.

# O CHAPÉU PENSADOR

Antigamente, o Professor Pardal, quando precisava ter alguma grande idéia rapidamente, dava uma martelada na cabeça (dele, é claro). Mas às vezes tinha que inventar muitas coisas em pouco tempo e a cabeça não agüentava tantas marteladas seguidas — pois cabeça que gosta de levar marteladas é cabeça de prego. Então, ele teve a idéia de fazer o **chapéu pensador** ou **chapéu de pensamentos.**

O chapéu pensador, que vocês devem conhecer de

ler as histórias do Pardal, ao ser colocado na cabeça ativa o cérebro e a imaginação da pessoa. Claro que, se a pessoa for burra, não vai adiantar nada.

Quando Pardal coloca o chapéu pensador na cabeça, os três pássaros **hum-huns** começam a pensar, gerando poderosas ondas de pensamento no cérebro de quem está usando o chapéu. Quando essas ondas são muito intensas, acontece o que chamamos **tempestade cerebral.** Nessa altura, os **hum-huns,** esgotados do esforço intelectual, soltam um grito: **CUCOOO!** E caem duros, isto é, adormecem. Aquela tarefa pensadora deles está cumprida.

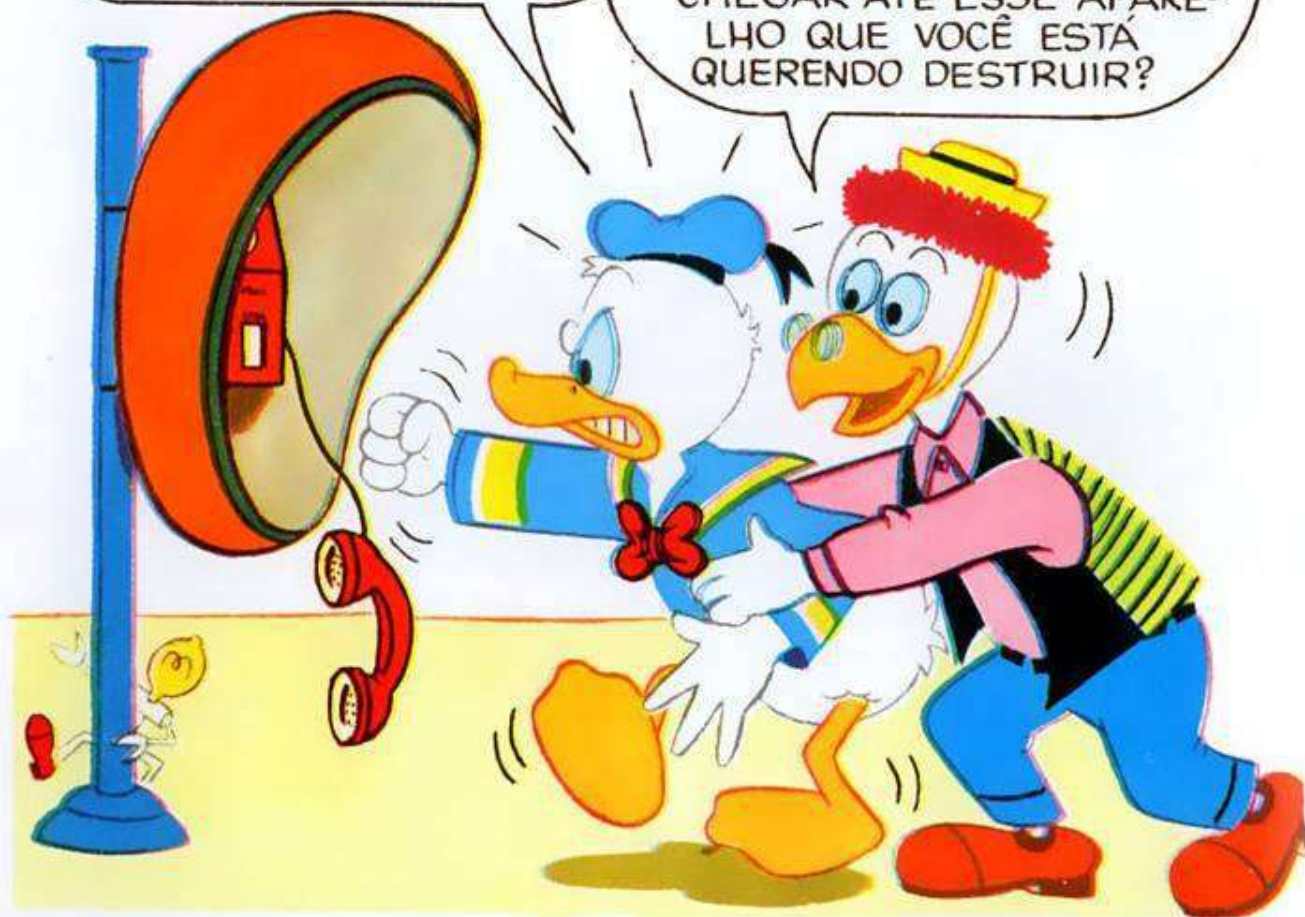
Então Pardal, como o sábio grego Arquimedes, abre os braços e grita, entusiasmado: **HEURECA! (Heureca** quer dizer **achei, encontrei a solução de um problema.)** E recoloca o chapéu pensador no cabide e põe-se a trabalhar num novo invento.

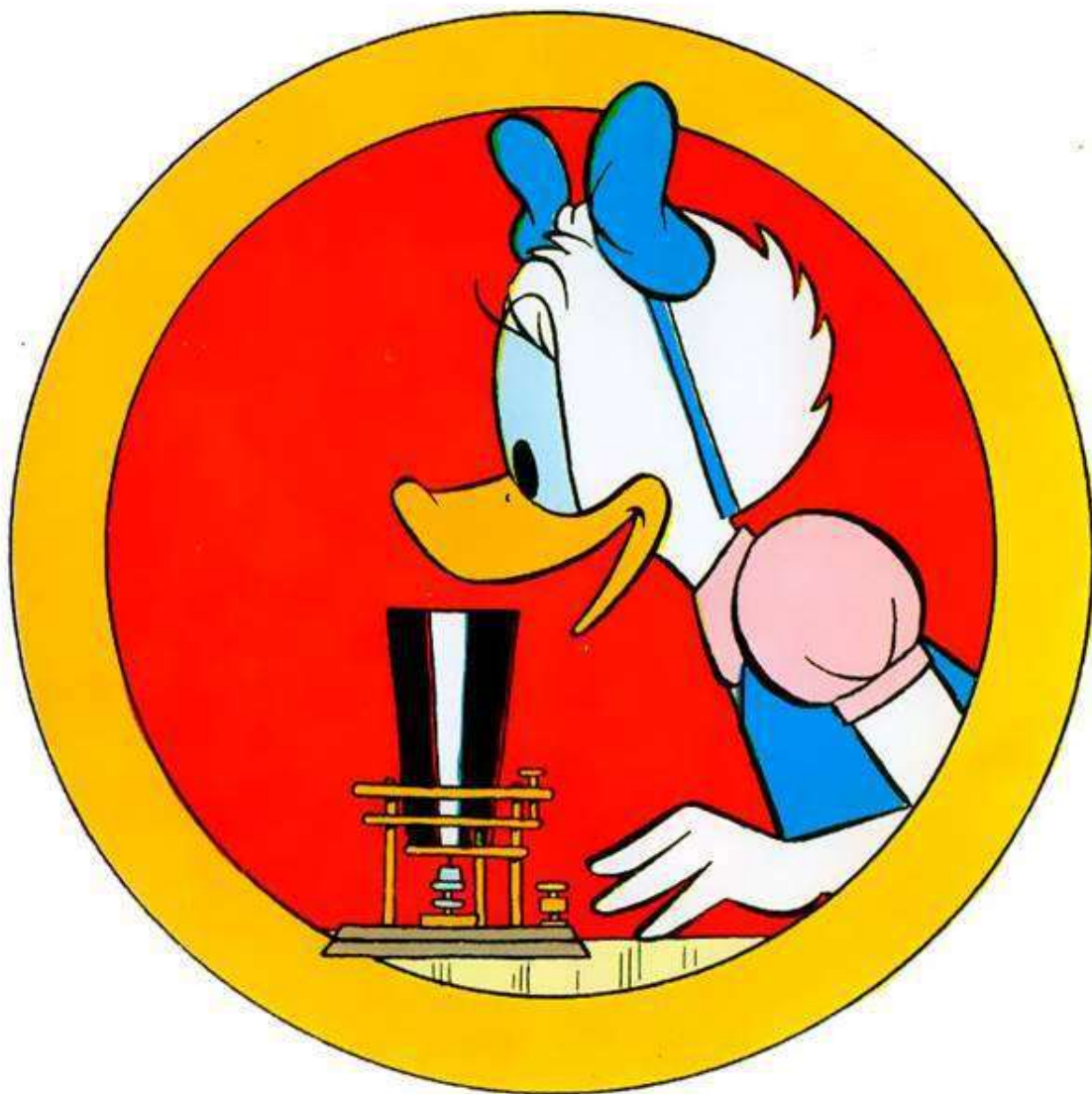
Um dia, os terríveis Irmãos Metralha invadiram a oficina do Pardal. Acidentalmente, um deles deu uma trombada no cabide e o chapéu pensador lhe caiu na cabeça. Era justamente o Metralha menos trapalhão e ele começou a ter grandes idéias criminosas. A quadrilha começou a agir despistando e deixando desnorteada a polícia. A única pessoa que poderia deter os Metralhas era o Professor Pardal. E ele precisava agir imediatamente, antes que Patópolis virasse um inferno. Mas como contra-atacar sem o chapéu pensador?

A solução era fazer outro chapéu pensador, só que os elementos principais desse chapéu são três pássaros raros **hum-huns,** espécie habitante do distante planetóide Alfa.

No seu foguete de emergência, Pardal voou até Alfa, trouxe mais três **hum-huns** e fez outro chapéu pensador, com o qual derrotou o Metralha de cérebro superativado, num duelo de ondas cerebrais.

Assim acabou a breve alegria dos bandidos e Patópolis foi salva.

# ALÔ, AQUI FALA GRAHAM BELL!

E sem dar tempo a Donald de esmurrar o aparelho, o Pardal disse:

— A possibilidade de transmitir a voz humana a distância parecia uma idéia maluca até o dia em que o telégrafo começou a transmitir palavras por meio de sinais. Os físicos deduziram, então, que, se era possível transformar as ondas sonoras em corrente elétrica variável, a palavra poderia também ser perfeitamente enviada através de cabos. O primeiro a usar a palavra **telefone** foi o inglês Wheatstone que, em 1860, deu esse nome a um invento seu que não deu certo: um transmissor não elétrico da voz humana. Foi, porém, o alemão Johann Philipp Reis quem construiu o aparelho mais próximo do que seria o telefone: em 1861 desenhou uma máquina para transmitir sons musicais.

O telefone mesmo viria com o americano Alexander Graham Bell, mas o engraçado é que ele chegou ao escritório para registrar a patente do seu invento apenas duas horas antes de outro inventor, Elisha Gray, também americano... que havia inventado a mesma coisa! Tudo isto aconteceu em março de 1876.

O sistema de Bell consistia num mecanismo que transformava a palavra falada em ondulações elétricas, conduzindo-as através de um fio. Dizem que as primeiras palavras transmitidas pelo telefone foram do inventor: — Mr. Watson, venha cá! Estou precisando do senhor. (Graham Bell havia derramado um pouco de ácido na roupa e por isso chamou seu secretário.)

— PAM!

Era Donald, que tinha dado um murro no aparelho e recobrado sua fichinha...

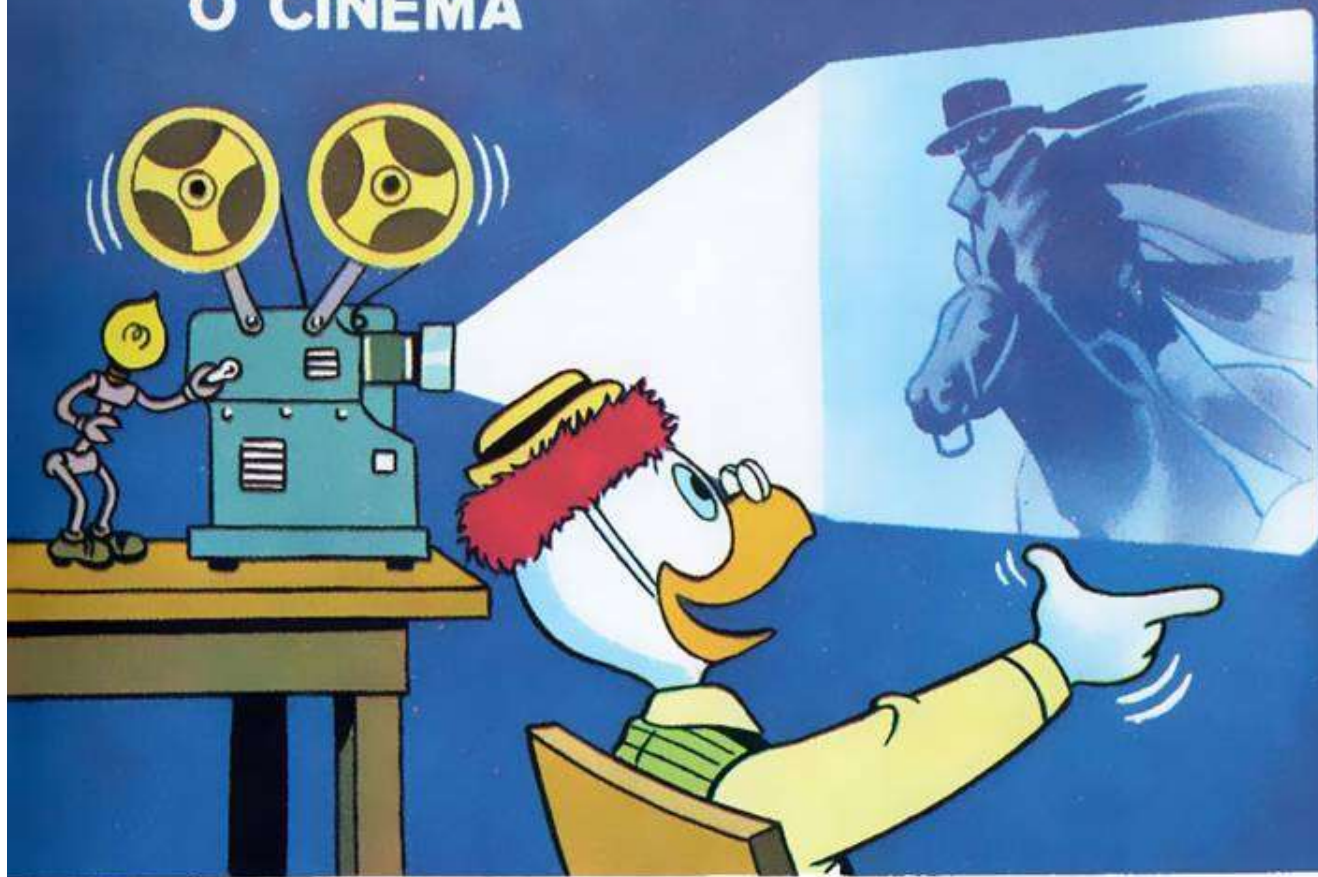
# O BARÔMETRO

Você sabia que o ar tem peso? Pois tem: 1 litro de ar pesa cerca de 1,3 grama-força. Gozado, não? E sabe quanto pesa 1 grama-força? Mais ou menos a mesma coisa que 1 centímetro cúbico de água. Pois bem, tendo peso, o ar exerce pressão também. Embora grande, essa pressão não faz mal aos homens, assim como a pressão da água não faz mal aos peixes. Isso porque ela se exerce uniformemente, quer dizer, em todas as direções.

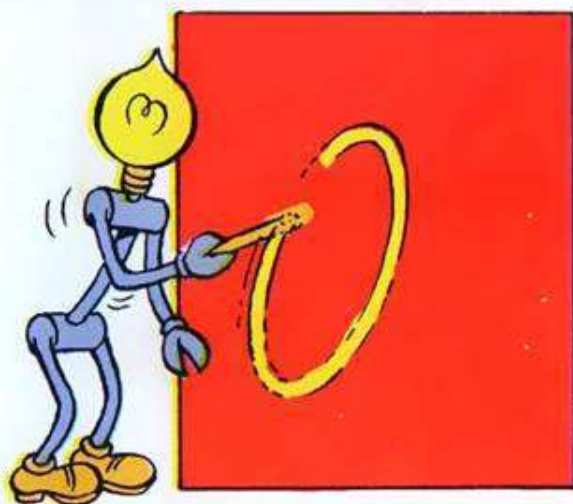
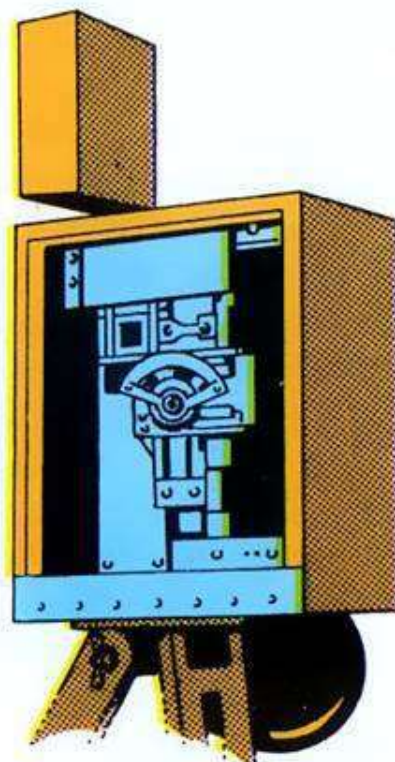
Hoje em dia, medir a pressão do ar é muito importante em várias atividades, como a aviação e meteorologia. A pressão atmosférica é medida por um instrumento chamado **barômetro.** O nome vem do grego: **baros** = pressão; **métron** = medida.

Esse aparelho foi inventado em 1643 por um jovem cientista italiano, Evangelista Torricelli. O barômetro de Torricelli era um tubo de vidro fechado, cheio de mercúrio. Depois, ele era invertido, mergulhando-se a extremidade aberta em uma cuba também cheia de mercúrio. A pressão do ar sobre a superfície do mercúrio da cuba faz o líquido subir no tubo. A altura da coluna de mercúrio, no tubo, depende da pressão atmosférica: o mercúrio sobe ou desce conforme a temperatura aumenta ou diminui.

Ao nível do mar, a altura da coluna é de aproximadamente 76 centímetros. Quando nos elevamos acima do nível do mar, há menos ar sobre nós. Por isso, sua pressão diminui, fazendo baixar cada vez mais o mercúrio no barômetro.

# O CINEMA

Sempre que não está inventando um novo invento maluco, a coisa que o Pardal mais gosta de fazer é assistir a um bom filme de bangue-bangue. A única coisa desagradável é quando o mocinho chega para salvar a mocinha das garras do vilão: aí o assistente do Pardal, o Lampadinha, começa a pular tanto em cima do seu ombro, que até perturba. E o único complexo de inventor que o Pardal tem é este: não ter inventado o cinema. Claro, pois o cinema já foi inventado há muito tempo. Foi no final do século XIX, pelos irmãos Lumière.

Mas os grandes inventos quase nunca foram idealizados por uma só pessoa. A idéia de projetar imagens em movimento, como espetáculo, vem de muito longe. Provavelmente, o mais antigo antecessor do cinema foi a **lanterna mágica,** inventada em 1671 pelo alemão Atanásio Kircher e depois aperfeiçoada pelo belga Robertson, cujo nome verdadeiro era Etienne-Gaspard Robert. Esse aparelho, valendo-se de lentes, projetava sobre um lençol, em tamanho maior, objetos pintados em vidro ou outra chapa transparente. Pode-se dizer que esse aparelho foi o "avô" dos atuais projetores de **slides.**

Mas as imagens da lanterna mágica eram fixas; não se moviam. No fim do século XIX os irmãos Luís e Augusto Lumière desenvolveram as invenções anteriores e construíram um aparelho que projetava imagens da vida real, em movimento. Isso foi possível graças a dois fatores: 1) a fotografia já havia sido inventada; 2) uma peculiaridade do olho humano denominada **persistência de visão.**

Se você mover em círculos um pedaço de pau em brasa, num quarto escuro, verá contínuos círculos de luz, não é mesmo? No entanto, esses círculos, na realidade, não existem; é que a **retina,** parte posterior do olho, retém as imagens que vemos por uma fração de segundo. Por isso, quando a brasa já mudou de posição, continuamos a "ver" sua luminosidade até que ela passe de novo pelo mesmo lugar enquanto a giramos. Assim, a imagem, que já estaria sumindo, é de novo reforçada e os olhos parecem ver um círculo contínuo. Ora, o cinema nada mais é que uma sucessão de fotografias **fixas** que são projetadas rapidamente numa tela; graças à persistência de visão, que acabamos de explicar, é que a gente tem a impressão de estar vendo um movimento contínuo.

"O aparelho de cinema" dos irmãos Lumière

O aparelho dos irmãos Lumière servia, no início,

tanto para filmar como para projetar. Só mais tarde é que essas duas operações passaram a ser feitas por duas máquinas diferentes. A primeira apresentação do invento ao público foi em 22 de março de 1895, e o primeiro cinema foi inaugurado em 28 de dezembro desse ano, no subsolo do Grand Café, em Paris.

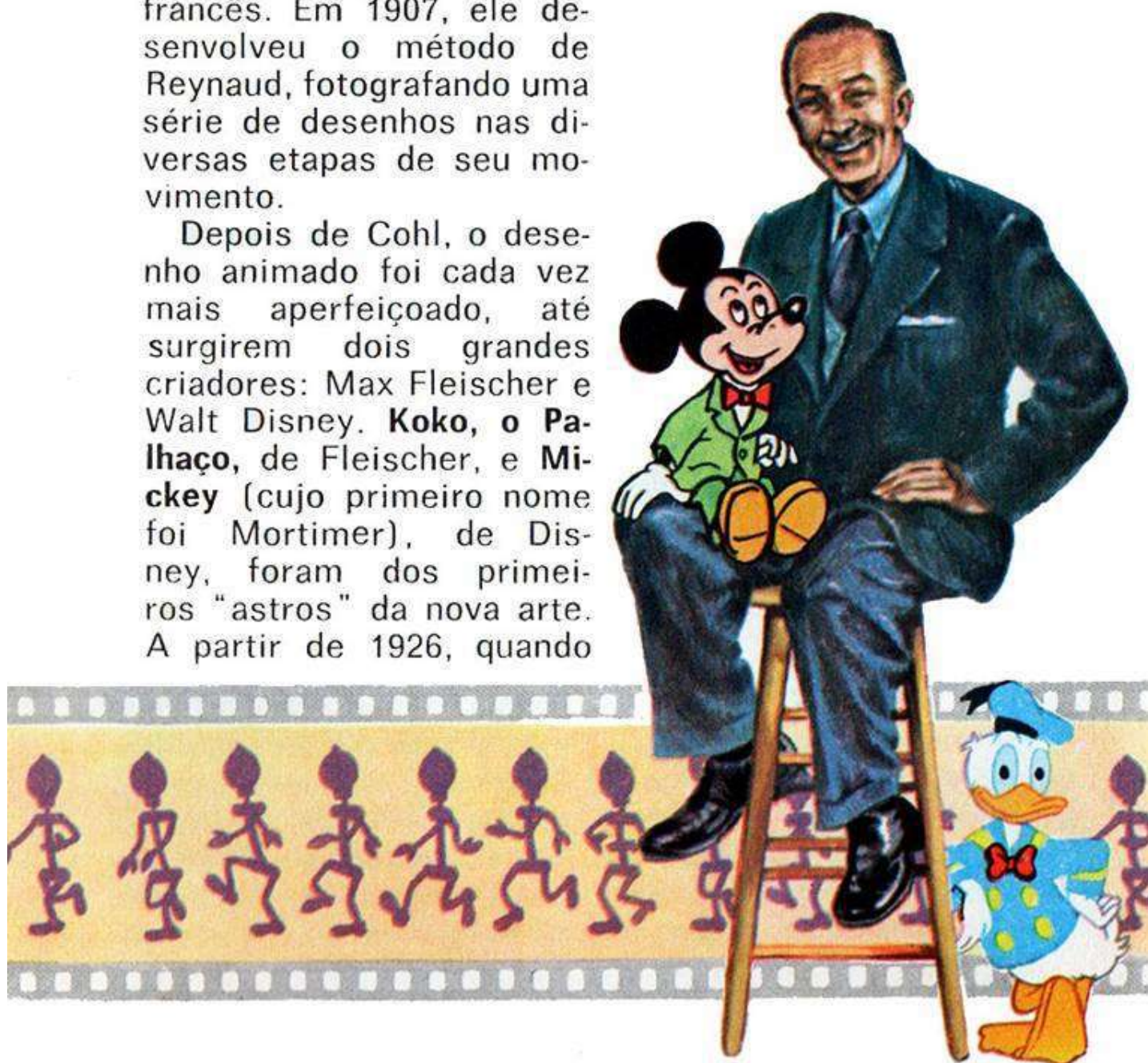
No início, o cinema não tinha som; por isso, ficou conhecido como **cinema mudo.** Nos cinemas que nossos avós freqüentavam, o "som" do filme era fornecido por músicos de carne e osso que tocavam seu piano ou violino, acompanhando a ação da fita. Mas no dia 6 de outubro de 1927 era exibido, em Hollywood, EUA, **O Cantor do Jazz,** iniciando a era do cinema falado.

Em 1952, o francês Henry Chrétien inventou uma lente especial para a filmagem e projeção em tela larga, daí nascendo o **cinemascópio.** O **cinerama** usa um processo bastante parecido, em que uma grande tela é "dividida" em três partes que formam um semicilindro. Desse modo, a gente tem a impressão de estar dentro da cena. O som é **estereofônico,** saindo de vários alto-falantes colocados em pontos diversos (em vez de vir apenas da tela), o que aumenta a sensação de realidade.

# O DESENHO ANIMADO

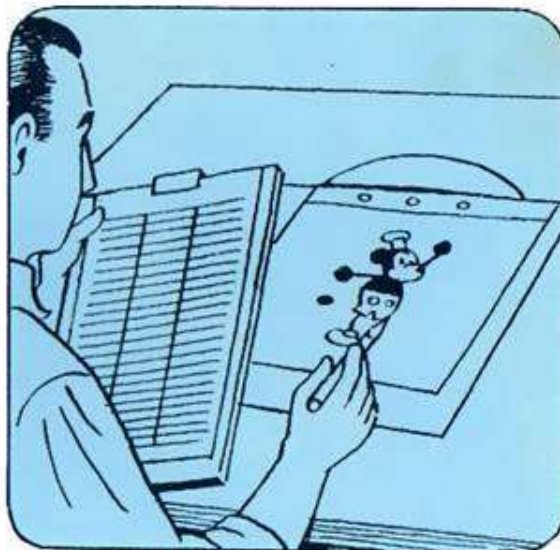
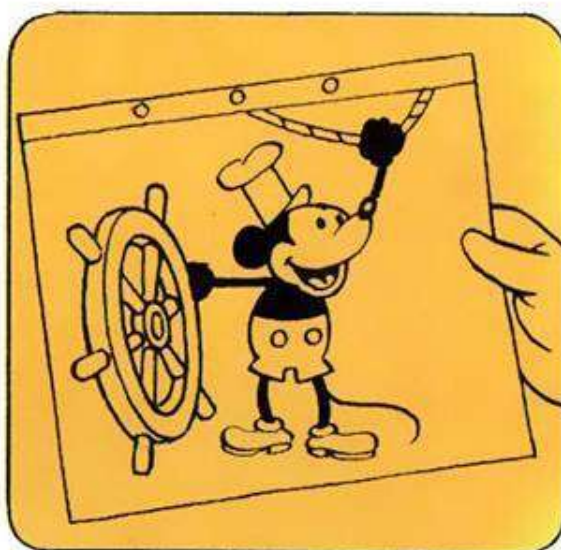
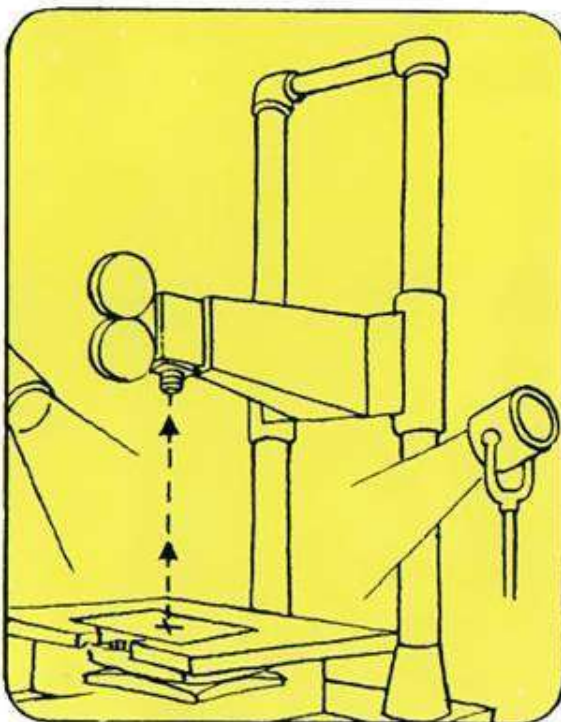
O "avô" dos desenhos animados foi o inventor francês Emile Reynaud, com seu Teatro Óptico, fundado em 1888. Suas **Pantomimas Luminosas** foram as precursoras do desenho animado.

O criador do desenho animado foi James Stuart Blackton, mas a novidade seria realmente popularizada por Emile Cohl, desenhista e caricaturista francês. Em 1907, ele desenvolveu o método de Reynaud, fotografando uma série de desenhos nas diversas etapas de seu movimento.

Depois de Cohl, o desenho animado foi cada vez mais aperfeiçoado, até surgirem dois grandes criadores: Max Fleischer e Walt Disney. **Koko, o Palhaço,** de Fleischer, e **Mickey** (cujo primeiro nome foi Mortimer), de Disney, foram dos primeiros "astros" da nova arte. A partir de 1926, quando lançou seu primeiro desenho animado, Disney passaria a dominar o gênero e elevá-lo à categoria de grande espetáculo. Começou com desenhos de curta duração e depois passou aos de longa metragem. **Branca de Neve e os Sete Anões, Pinóquio, Fantasia, Bambi** e tantos outros são sucessos até hoje, toda vez que são reprisados.

Para a produção de um curto desenho animado são necessários cerca de 25 000 desenhos, pois cada movimento executado por um personagem requer desenhos intermediários para que a ação pareça contínua, sem "saltos".

A elaboração dos desenhos animados obedece a um método: o **criador** lança no papel os tipos de cenários, os personagens e uma síntese das cenas; é o chamado **storyboard**, que lembra muito um esboço de história em quadrinhos. Um **animador** toma esses esboços e desenha as etapas principais dos movimentos. Os **intervalistas** completam esses movimentos em tantas imagens quantas forem necessárias para se obter uma **animação** perfeita.

Conforme o tipo de filme usado, os desenhos são executados a guache branco, preto e cinza, ou em cores. São feitos primeiro em papel e depois copiados a traço em celulóide e pintados no avesso da folha.

Em geral, executam-se vários tipos de desenhos em folhas separadas: 1) os fundos (decoração ou cenários) fixos; 2) as partes móveis dos cenários; 3) os personagens; 4) as

Animação

Arte Final

Filmagem

partes móveis dos personagens.

Depois que todos os desenhos foram executados sobre as folhas de celulóide, elas são numeradas direitinho e nessa ordem serão colocadas, uma por uma, diante da câmara, presas nos pinos de fixação. A câmara está colocada sobre a mesa onde ficam as folhas desenhadas e pode fazer todos os movimentos: aproximação, afastamento, etc. A filmagem é executada folha por folha.

Para um movimento com a duração de um segundo são necessários doze desenhos, sendo cada um fotografado duas vezes. Para movimentos rápidos, faz-se um desenho para cada **fotograma** (fotograma é cada fotografia, ou quadro do filme).

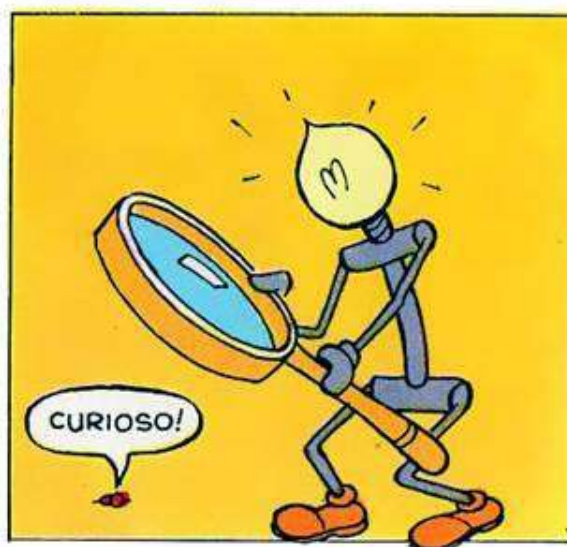
## FILMOGRAFIA DISNEY

1923 — Os Quatro Músicos de Bremen
1924 — Alice (série)
1925 — Osvaldo, o Coelho Feliz (série)
1928 — Steamboat Willie (aparecimento de Mickey)
1929 — A Dança Macabra / Silly. Symphonies I
1932 — Flores e Árvores
1933 — Os Três Porquinhos / A Grande Estréia
1934 — The Wise Little Hen (aparecimento de Donald) / Espetáculo de Benefício
1935 — A Lebre e a Tartaruga
1936 — A Volta da Tartaruga / Donald & Pluto
1937 — Branca de Neve e os Sete Anões / Invenções Modernas
1938 — O Touro Ferdinando
1939 — O Patinho Feio
1940 — Pinóquio / Fantasia
1941 — Dumbo / O Dragão Dengoso
1942 — Bambi
1943 — Alô, Amigos!
1945 — Você já foi à Bahia?
1946 — Música, Maestro! / Canção do Sul
1947 — Fun and Fancy Free / Tico e Teco
1948 — Melodia
1949 — Tão Perto do Coração
1950 — A Gata Borralheira
1951 — Alice no País das Maravilhas
1953 — Peter Pan / Toot, Whistle, Plink and Boom
1955 — A Dama e o Vagabundo
1959 — A Bela Adormecida
1961 — A Guerra dos Dálmatas
1963 — A Espada Era a Lei
1967 — Mogli, o Menino-Lobo
1970 — Aristogatas

# A VÁLVULA E O TRANSÍSTOR

Válvula é todo dispositivo empregado para controlar o fluxo de alguma coisa como água, ar e mesmo eletricidade. Neste último caso, ela é chamada **válvula eletrônica.** É usada como retificadora de corrente elétrica, pois controla o fluxo de eletricidade, deixando que este passe num sentido e não em outro.

Em 1904 J. Ambrose Fleming patenteou a válvula eletrônica, dando-lhe o nome de **díodo,** ou válvula de dois elementos. Nova válvula, composta de três elementos, foi criada por Lee De Forest em 1906 e denominada **tríodo.** Outros tipos mais complexos surgiram possibilitando grande desenvolvimento dos aparelhos eletrônicos.

O transístor foi lançado por William Shockley e seus colaboradores John Bardeen e Walter Brattain em 1948, nos Estados Unidos. Esse invento utiliza as propriedades eletrônicas de materiais como o silício e o germânio. O transístor é um dispositivo que amplia os sinais elétricos pela ação de cargas contidas em sólidos cristalinos semicondutores. O transístor realiza nos circuitos eletrônicos a mesma função das tradicionais válvulas a vácuo (tríodos), com as seguintes vantagens: é mais resistente; consome menos energia; e é muito menor, tornando possível a obtenção de aparelhos simples e pequenos. Por isso é que a gente pode ter esses radinhos bem pequenininhos.

# O AERODESLIZADOR

O que é, o que é: anda pelo ar e não é avião; anda pela água e não é barco; anda pela terra e não é carro?

É o **hovercraft,** ou **aerodeslizador,** um veículo que se eleva a uma pequena distância da superfície (da água ou terra firme) sobre a qual se locomove. Não usa rodas, não tem pneus que furam, anda suavemente em qualquer estrada (com ou sem buracos), passa pelos lugares mais rasos ou pantanosos (onde nenhum barco navegaria). Sabe por que? É que ele tem hélices, acionadas por motores, que expulsam ar, sob pressão, para baixo. Esses jatos de ar formam um verdadeiro "colchão de ar" entre a parte inferior do aparelho e o chão (ou a água). Outras hélices propulsionam o **hovercraft** horizontalmente e a direção é dada pelos lemes. Ele não precisa vencer o atrito do chão ou das águas: o único obstáculo à marcha do aerodeslizador é a resistência — mínima — do ar. Dessa forma, leva grande vantagem sobre os outros: precisa de muito menos força para se deslocar. Por

isso, seu uso vem se ampliando cada vez mais.

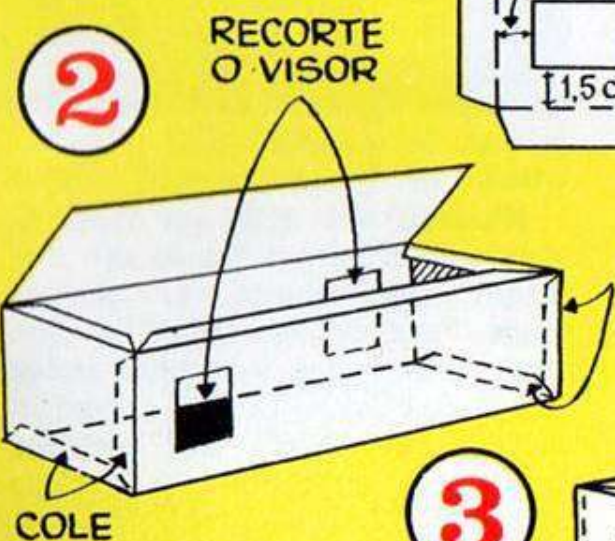
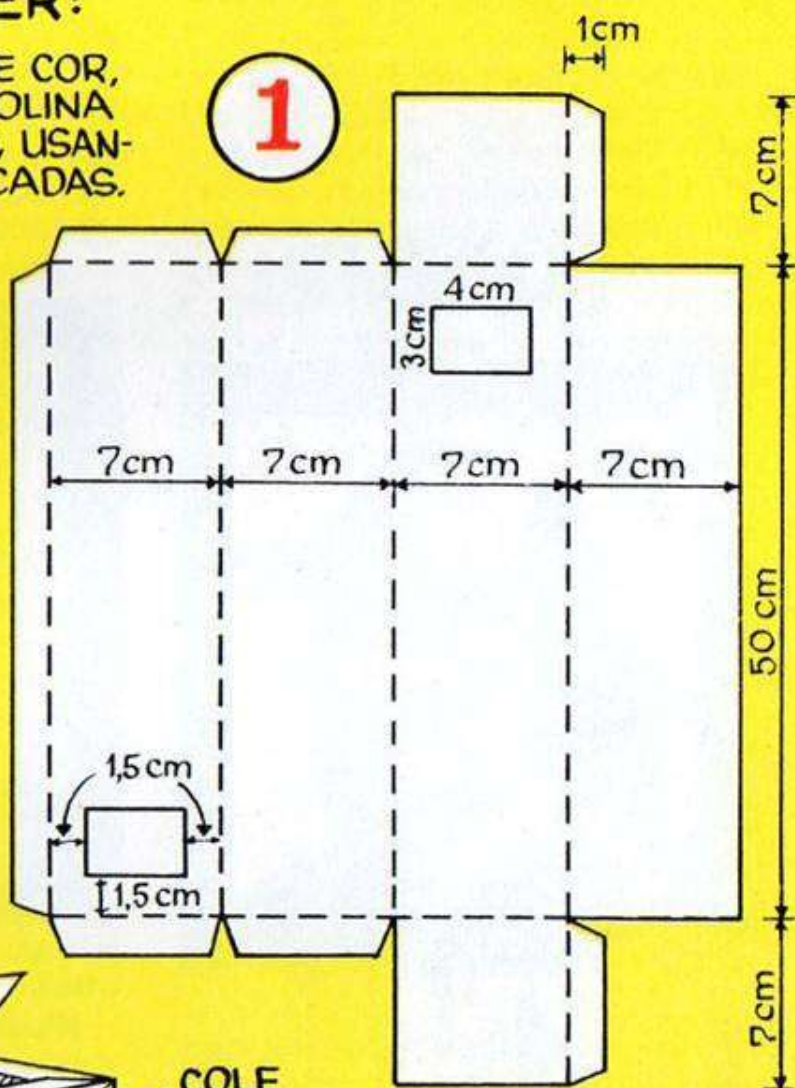
Já em 1716 o inventor sueco E. Swedenborg patenteou a maquete de uma máquina que possuía os princípios básicos dos **hovercrafts.** O mais elementar desses inventos era o **plenum,** que usava o vapor como elemento de sustentação. A forma de sustentação dos aerodeslizadores atuais foi pesquisada por vários grupos a partir de 1950.

O suíço Carl Weiland e o construtor de navios Christopher Sidney Cockerell chegaram juntos à concepção do **hovercraft,** através de pesquisas que visavam a reduzir a fricção da água contra o casco dos navios. Tentaram interessar várias companhias de navegação e aviação em sua teoria de que, se a resistência da água pudesse ser diminuída, os barcos seriam mais velozes. Em vão. Só em 1957, quando Cockerell construiu um modelo reduzido, passou a haver interesse na Inglaterra em torno da invenção: os peritos do almirantado e do Ministério da Produção perceberam que se tratava de um tipo de transporte inteiramente novo. A partir daí, as pesquisas foram pagas pelo governo inglês e fundou-se a Hovercraft Development Ltd. Quem quisesse desenvolver as diversas aplicações do invento teria de pedir licença a esse órgão. Assim, o aerodeslizador tem sido experimentado para ser usado como táxi, veículo esportivo, transporte na neve, barco, balsa, iate, em **trailers,** tratores, etc.

# FAÇA VOCÊ MESMO – *UM PERISCÓPIO*

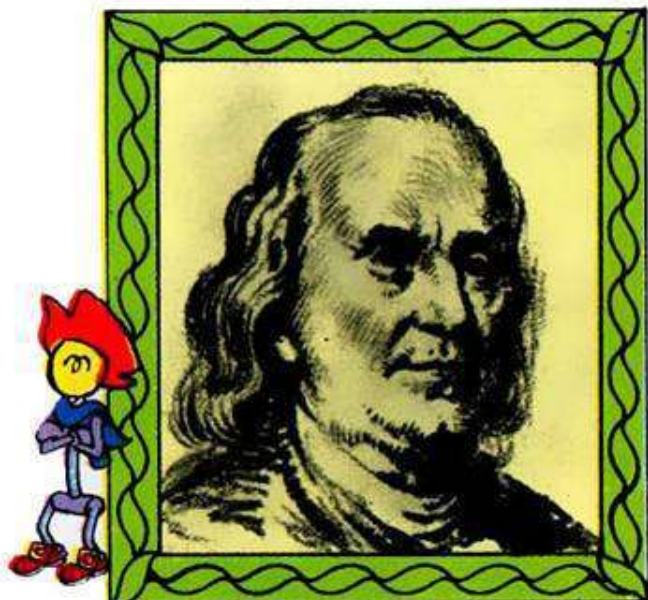
No outro dia o Lampadinha estava meio chateado, sem ter o que fazer (as lâmpadas também têm os seus momentos de curto-circuito, vocês sabem). Então o Pardal inventou nada mais nada menos que um **periscópio** de brinquedo! E o Lampadinha se divertiu às pampas. Pedimos a "receita" do periscópio ao Pardal para que você possa fazer um também. Não é difícil. E, se você quiser saber algo mais sobre periscópio, leia a página 56.

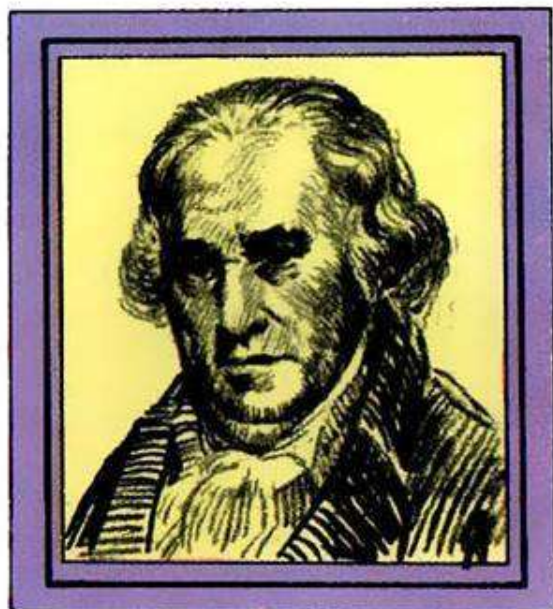
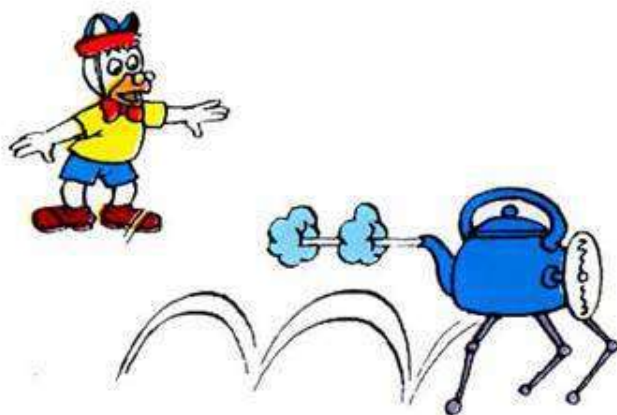
**OS "INGREDIENTES" NECESSÁRIOS:**

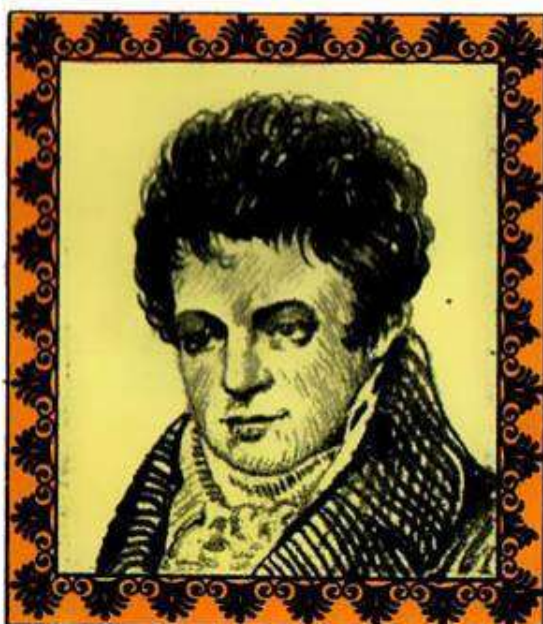
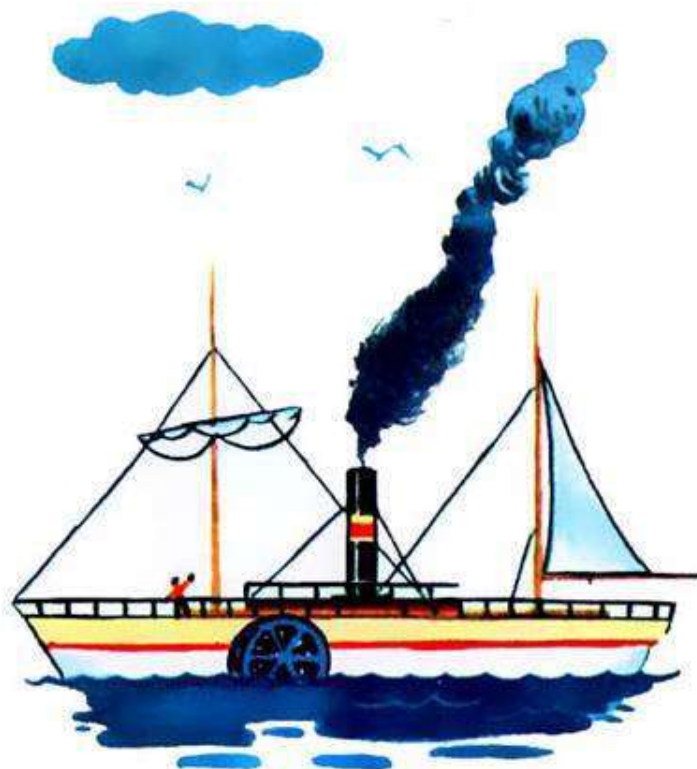
- UMA CARTOLINA PRETA DE BOA CONSISTÊNCIA
- DOIS ESPELHOS DE 6 cm X 8,5 cm
- COLA
- ESPARADRAPO

P.S. Ooopa! Já íamos esquecendo... O Pardal mandou avisar que este é o **único** periscópio do mundo que **não é** para ser usado dentro da água.

Mas você poderá se divertir bastante assim mesmo, olhando por cima de janelas, muros, etc., sem ser visto pelos seus amigos.

# "PARDAIS" DE VERDADE

## FRANKLIN

**B**enjamin Franklin foi um dos homens mais versáteis de todos os tempos: dedicou-se às tarefas mais diversas e tudo que fez, fez bem. Nascido em Boston, Estados Unidos, em 17 de janeiro de 1706, era filho de um fabricante de sabão e vela. Ainda garoto, começou a trabalhar numa tipografia e nas horas vagas procurava completar sua instrução. Com o correr do tempo, tornou-se: 1) notável escritor: sua **Autobiografia,** publicada em 1771, é lida até hoje; 2) hábil político: colaborou para a independência de sua pátria e redigiu com Jefferson e John Adams o famoso manifesto da Declaração da Independência americana, em 1776; 3) imaginoso cientista: inventou o pára-raios e os óculos bifocais e foi quem primeiro enunciou o princípio da conservação da eletricidade. Rodeado do respeito e da gratidão do seu povo, faleceu em 17 de abril de 1790, com 84 anos.

## WATT

Nascido em 1736 na Escócia, James Watt era filho de um modesto comerciante. O menino James era de constituição delicada e seu pai lhe dava todos os livros que podia comprar. James lia livros de história, botânica, anatomia e outras ciências. Mas o garoto era "vidrado" na chaleira: gostava de vê-la fervendo a água. Às vezes tapava o bico com um pedaço de madeira e via a tampa mover-se sob a pressão do vapor.

Quando James era ainda adolescente, os negócios do seu pai faliram e aos catorze anos ele teve de ganhar a vida com seus próprios meios. Foi para Glasgow e depois para Londres ser aprendiz de um fabricante de instrumentos de matemática. Naquela época, a única máquina a vapor conhecida servia para puxar água de dentro das minas de carvão. Era pouco usada por ser muito falha e apresentar perigo para quem a manejava. James buscou, então, aperfeiçoar essa máquina: realizou centenas de experiências e construiu finalmente uma nova. Essa máquina foi a precursora da força motriz do vapor que depois seria usada nas fábricas, locomotivas e navios. Watt requereu patente para sua máquina em 5 de janeiro de 1769. A partir daí, teve uma vida ativa e alegre entre os homens mais destacados do seu tempo. Faleceu em 19 de agosto de 1819.

# FULTON

Fulton nasceu na Pensilvânia, Estados Unidos, em 1765. Em 1786 partiu para a Inglaterra e durante a longa viagem de veleiro pensou numa forma de aperfeiçoar os navios. Em Londres conheceu James Watt e com ele discutiu a possibilidade de usar a máquina a vapor na propulsão dos navios. Após várias tentativas e fracassos, Fulton voltou à América decidido a construir um navio a vapor. Para isso levou consigo um

motor fabricado por Watt. Finalmente, a 11 de agosto de 1807, foi anunciado que o barco **Clermont** subiria o rio Hudson, partindo da cidade de Nova York. Uma multidão postou-se nas margens do rio para ver a experiência. Mas ninguém acreditava: a idéia de Fulton parecia uma grande brincadeira.

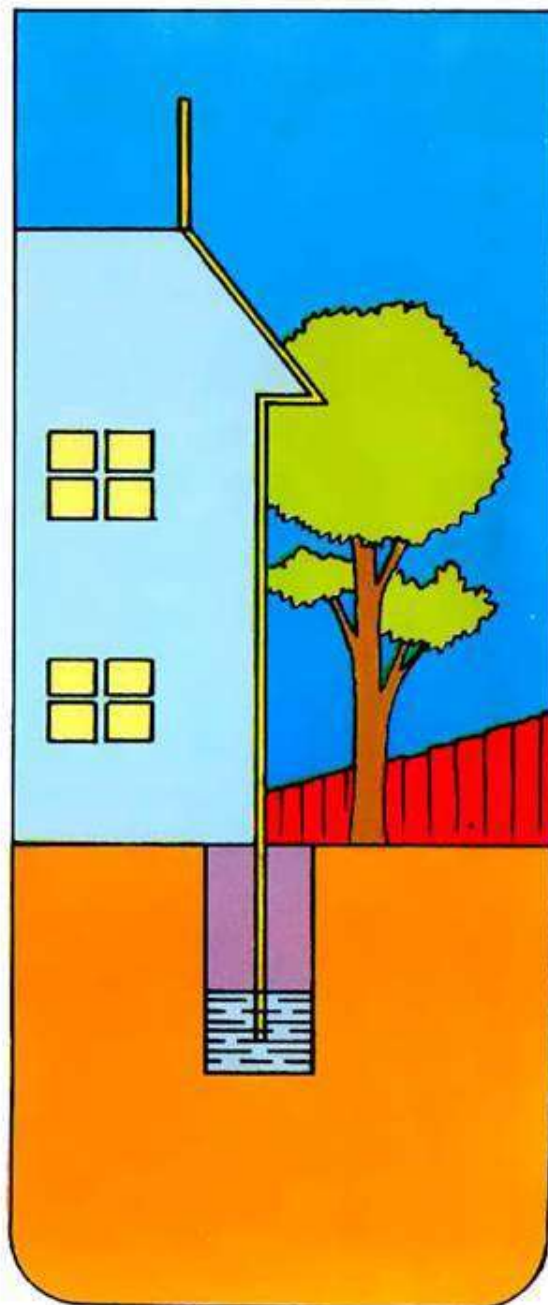
Mas o navio de Fulton subiu mesmo o rio e navegou até Albany, numa viagem que durou 32 horas. Estava iniciada a era dos navios a vapor.

# O PÁRA-RAIOS

No outro dia o Professor Pardal estava realizando uma experiência ao ar livre quando caiu aquele toró. Enquanto ele corria para o abrigo mais próximo, um raio estourou bem próximo, quase lhe chamuscando o chapéu. Por fim Pardal achou uma construção grandiosa — era a sede de um clube de campo — e ali se abrigou.

— Bem — sorriu Pardal —, agora podem cair à vontade, seus raios! Aqui estou seguro: há um pára-raios neste prédio. . .

Você sabe o que é um pára-raios? É um aparelho que protege as construções das descargas elétricas em dias de tempestade. Seu inventor foi o americano Benjamin Franklin. Sabendo, por suas investigações, que o raio não é senão a descarga da eletricidade atmosférica condensada nas nuvens, Franklin realizou, em 10 de maio de 1752, uma experiência com seu pára-raios: deixou ao ar livre uma haste de ferro com cerca de dez metros de comprimento e que se assentava numa base isolante. Em dezembro do mesmo ano, Franklin repetiu a experiência, mas dessa vez usou de um recurso que se tornou célebre: poucas vezes se viu um adulto empi-

nando um papagaio (pipa) de papel com tanta seriedade. É que o cientista, prosseguindo em suas pesquisas, havia substituído a haste de ferro pelo fio úmido do papagaio, e este poderia ficar mais próximo das nuvens onde havia eletricidade. De fato, a pipa logo foi atingida e seu fio transmitiu potentes chispas elétricas para a terra. Em outras palavras: o papagaio absorvia o raio, evitando que ele atingisse alguma pessoa ou construção. (Atenção para um aviso do Pardal: você NÃO deve empinar papagaio em dias de chuva, nem tentar repetir as experiências de Franklin, pois pode NÃO ter a sorte dele e ser, assim, ELETROCUTADO!)

O pára-raios de Franklin é constituído de uma haste de ferro de 5 a 10 metros com uma ponta de cobre na parte superior. Essa haste é afixada na parte mais alta do prédio ou construção. Da haste desce um cabo metálico que conduz eletricidade e que é ligado a placas enterradas no solo ou a um tubo metálico sob a água de um poço.

# MADAME TESOURA

A tesoura, como tantos outros objetos úteis que usamos, tem uma origem nebulosa. Não se sabe quando foi inventada.

Alguns afirmam que os etruscos — povo que habitou na Europa — já a usavam 500 anos **antes** de Cristo. Outros dizem que a primeira referência digna de crédito sobre a madame Tesoura foi feita 400 anos **depois** de Cristo por São Jerônimo. Até então, o homem teria utilizado diversos instrumentos cortantes, mas não a tesoura.

As primeiras tesouras parecem ter-se originado do norte da Europa, dali se espalhando para o resto do mundo. No século X, eram conhecidas na China. Tinham uma forma muito simples: duas lâminas com seus cortes colocados defronte um do outro e ligados entre si por um arco de mola.

A tesoura — que hoje nos parece tão simplesinha — foi, na verdade, um grande avanço na história das invenções: ela pode ter sido a primeira ferramenta com partes **móveis.** Essa mudança fundamental iria levar o homem à criação de utensílios cada vez mais sofisticados.

# O DESTORCEDOR DE CICLONES

Vocês já ouviram falar em ciclones, não é? Se ouviram falar, nem queiram ver. É uma ventania violentíssima que provoca grandes devastações por onde passa, arrancando árvores, derrubando casas e pontes, arrastando carros, animais e gente, um inferno. No centro de um ciclone, o vento gira em alta velocidade, formando um redemoinho medonho. **Tufão, furacão** e **tornado** são outros nomes que têm essas ventanias.

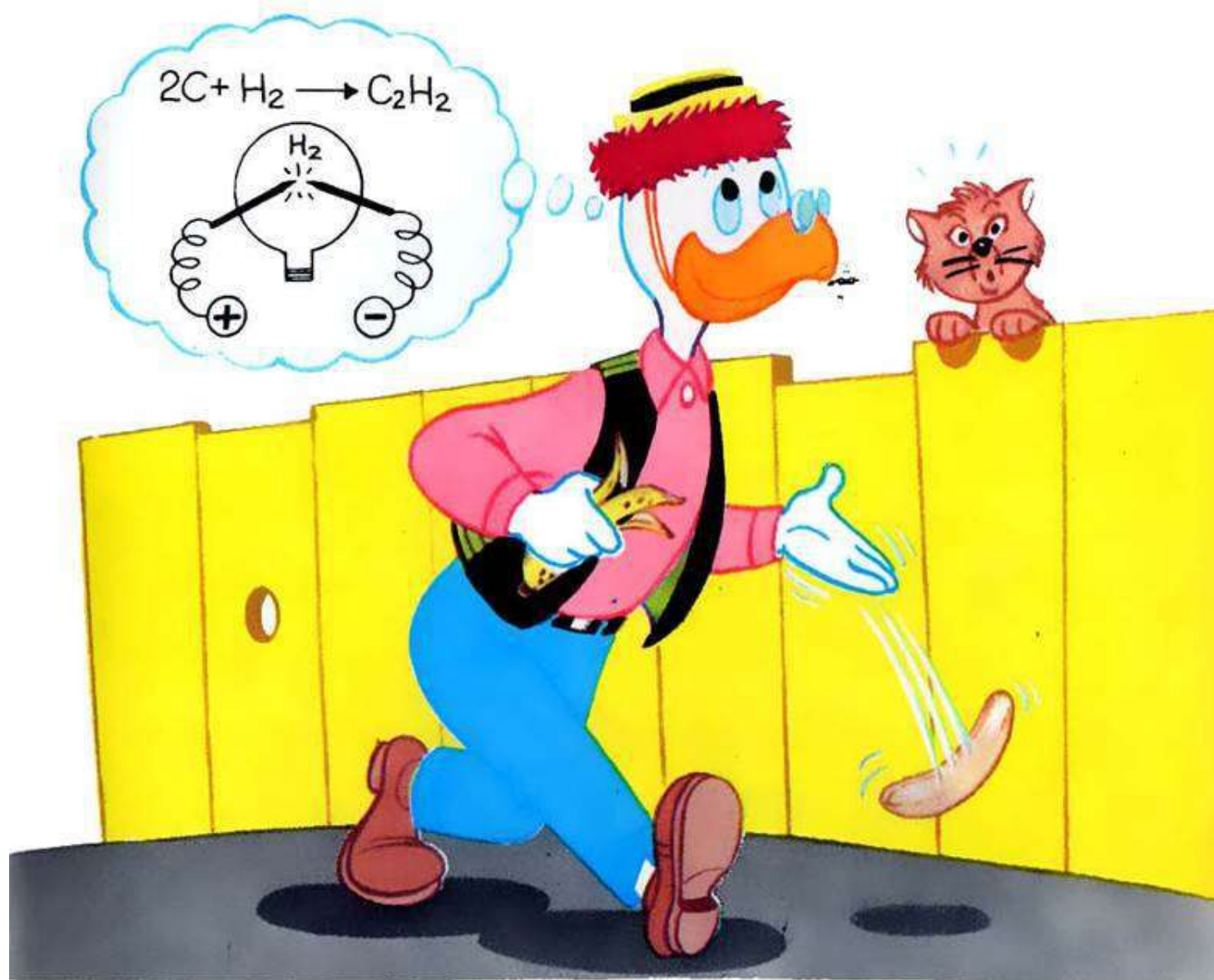
Considerando que o centro de um ciclone é uma zona de baixa pressão atmosférica onde os ventos giram velozmente num sentido, formando uma espiral e provocando grande deslocamento de ar, o Professor Pardal teve a idéia de inventar o **destorcedor de ciclones.**

O destorcedor de ciclones é um aparelho gozado, dotado de rodas, parecendo um tatu mecânico. Aliás, pode-se fazê-lo mergulhar no chão e cavar cenouras e batatas, ou mergulhar na água e jogar os peixes para fora.

Como o ciclone é um vento "enrolado" e seu centro gira violentamente num sentido, o aparelho, quando posto a funcionar, provoca fortes espirais de ar em sentido contrário, desenrolando as espirais do ciclone e dispersando a causa da ventania. Para ter uma idéia assim, só mesmo o Professor Pardal...

# PORQUE OS CIENTISTAS SÃO TÃO "DESLIGADOS"

Você já reparou como quase todos os cientistas são assim, distraídos? Mas isso se explica; é que os cientistas, especialmente aqueles que têm espírito criador, estão sempre fazendo uma destas duas coisas: ou observando certos fenômenos em que ninguém presta atenção, ou então meditando, tirando deduções, analisando mentalmente o que observaram, em busca de uma explicação científica para o problema que tentam resolver. Sendo assim, é natural que a pessoa fique meio "desligada" da realidade, não é mesmo? Quem está tentando achar, por exemplo, a fórmula que permita ao homem atingir os planetas mais longínquos em menor espaço de tempo, é claro que tem de ficar com a cabeça nas nuvens.

Um caso famoso de

cientista distraído foi Albert Einstein. O célebre criador da Teoria da Relatividade esquecia-se freqüentemente até de almoçar. Dizem que uma vez Einstein caminhava pela universidade americana onde lecionava, quando deparou com dois dos seus alunos de Física. Ficaram batendo papo, até que o professor perguntou:

— Por favor, quando nós nos encontramos eu vinha de lá ou de cá?

Os alunos, meio espantados com a pergunta, informaram:

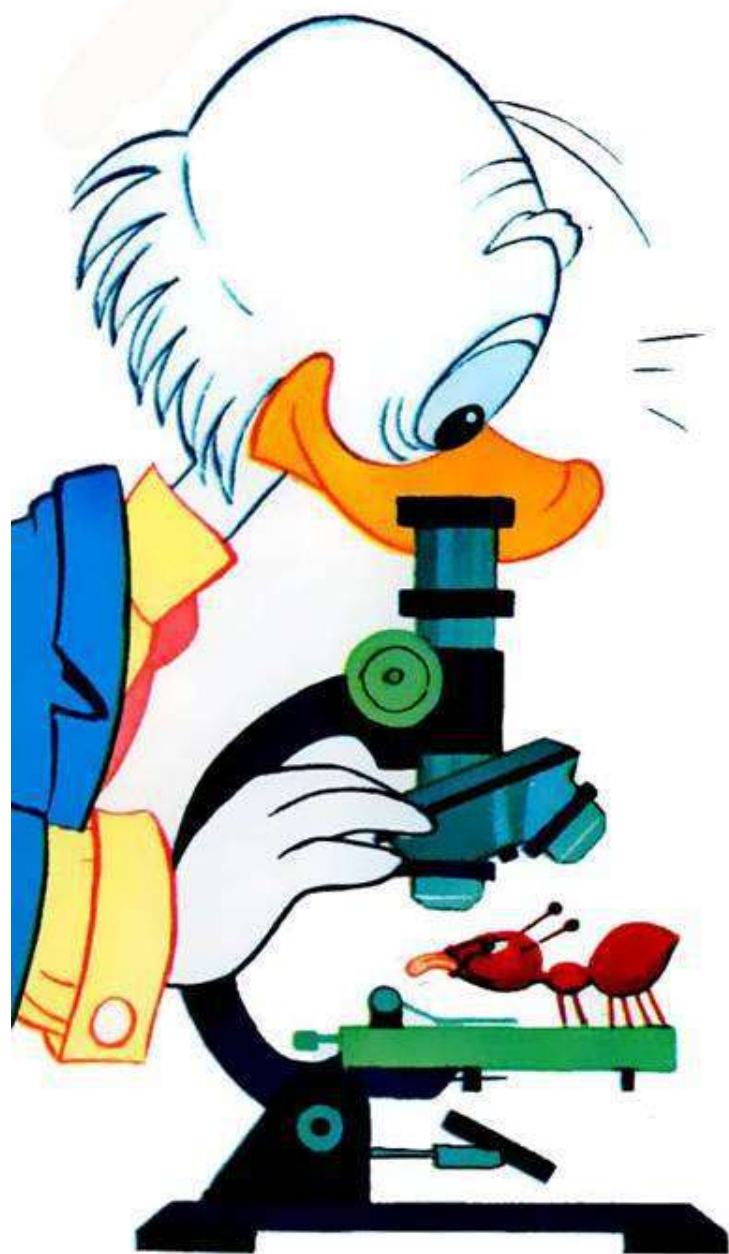
— Vinha de lá.

Ao que Albert Einstein respondeu:

— Ah, eu vinha do lado do restaurante! Então quer dizer que já almocei. Muito obrigado. Até logo!

E lá se foi Einstein, de novo mergulhado nos seus teoremas de "fundir a cuca"...

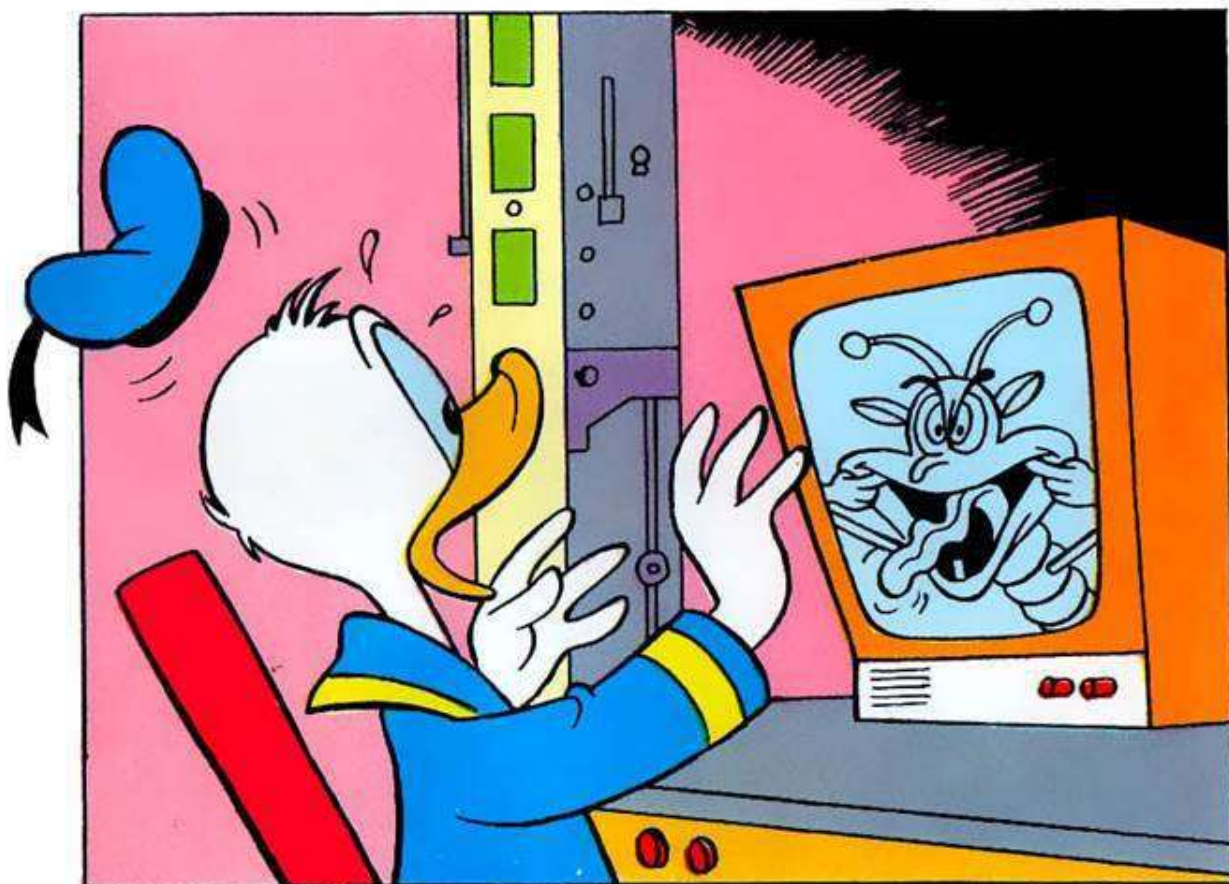
# O MICROSCÓPIO

O microscópio, você sabe, é aquele aparelho onde a gente espia para examinar coisas bem miudinhas: uma gota de água, uma asinha de mosca, e até micróbios, que são invisíveis a olho nu!

Foi o holandês Zacarias Janssen quem planejou o primeiro microscópio, em 1590. Era composto de uma objetiva de lente convexa e uma lente (de luneta) côncava. Outro holandês, Anton van Leeuwenhoek, nascido em 1632, foi um dos primeiros a usar plenamente o novo invento. Anton trabalhava numa loja de tecidos. Usava o microscópio para observar os fios e depois passou a examinar a anatomia dos menores animais conhecidos, até chegar aos glóbulos vermelhos do sangue. Logo ele se tornava uma autoridade científica de sua época.

O microscópio foi sendo aperfeiçoado, e nos anos 30 surgia o primeiro **microscópio eletrônico.** Com ele já era possível ampliar cinqüenta vezes mais do que com os **microscópios ópticos** ou comuns. Com

seu contínuo aperfeiçoamento, o novo tipo conseguiu fotografar, em 1941, na Universidade de Pensilvânia, o vírus da gripe: sua imagem foi ampliada 65 000 vezes.

O funcionamento do microscópio eletrônico é parecido com o do tipo óptico. A grande diferença é a seguinte: no microscópio óptico o objeto a ser examinado fica sob um raio luminoso, e no microscópio eletrônico o objeto fica sob feixes de elétrons. As lentes (do óptico) são substituídas por **campos elétricos** ou **magnéticos** criados por pequenos cilindros de níquel ou bobinas de fios de cobre. A imagem (do objeto examinado) é recebida diretamente numa tela fluorescente ou fixada numa chapa fotográfica.

O microscópio eletrônico pode ampliar uma coisa até **um milhão** de vezes. Só para você ter uma idéia: a imagem de um **glóbulo vermelho** pode ficar com um diâmetro de **oito metros.** Outro exemplo: se um homem de altura média ficasse na objetiva desse microscópio, teria sua imagem ampliada até a altura de **1 700 quilômetros!**

# O VIDRO

Pode-se dizer que o vidro é o mais antigo dos plásticos conhecidos. Contam os cronistas gregos e romanos da Antiguidade que seu descobridor foi um mercador fenício que atravessava o deserto da Síria. Ele fez fogo na areia, sobre uns blocos de pedra. Na manhã seguinte verificou, surpreso, que entre as cinzas brilhava uma substância desconhecida, dura, quebradiça e transparente: era o vidro. O que ele julgara serem pedras eram, na verdade, blocos de potassa ou soda.

A arte de fabricar vidro tem, no mínimo, 2 500 anos de idade. Fenícios e egípcios manufaturavam objetos de barro vitrificado. No século I a.C. surgiu o vidro soprado, de que as cidades de Alexandria e Sidon foram grandes centros produtores. Essa técnica é usada até hoje: o vidro em estado líquido adere à ponta de um tubo metálico formando uma bola. O operador sopra através do canudo, dando à bola primitiva o formato desejado. Na produção industrial o vidro é inflado e moldado por processos mecânicos.

# RODA, RODA, RODA...

Os historiadores, cientistas, antropólogos — e todo mundo que estuda o desenvolvimento da raça humana — concordam num ponto: o fato que mais contribuiu para o progresso da civilização foi a invenção e o aperfeiçoamento da roda.

Não se sabe exatamente quem inventou a roda, nem quando, nem como. Provavelmente a idéia inicial veio por obra do acaso. O homem primitivo pode ter usado um tronco roliço para ajudar a mover alguma coisa. Ou, simplesmente, algum troglodita pode ter escorregado numa pedra roliça e percebido que ela servia para **deslizar.**

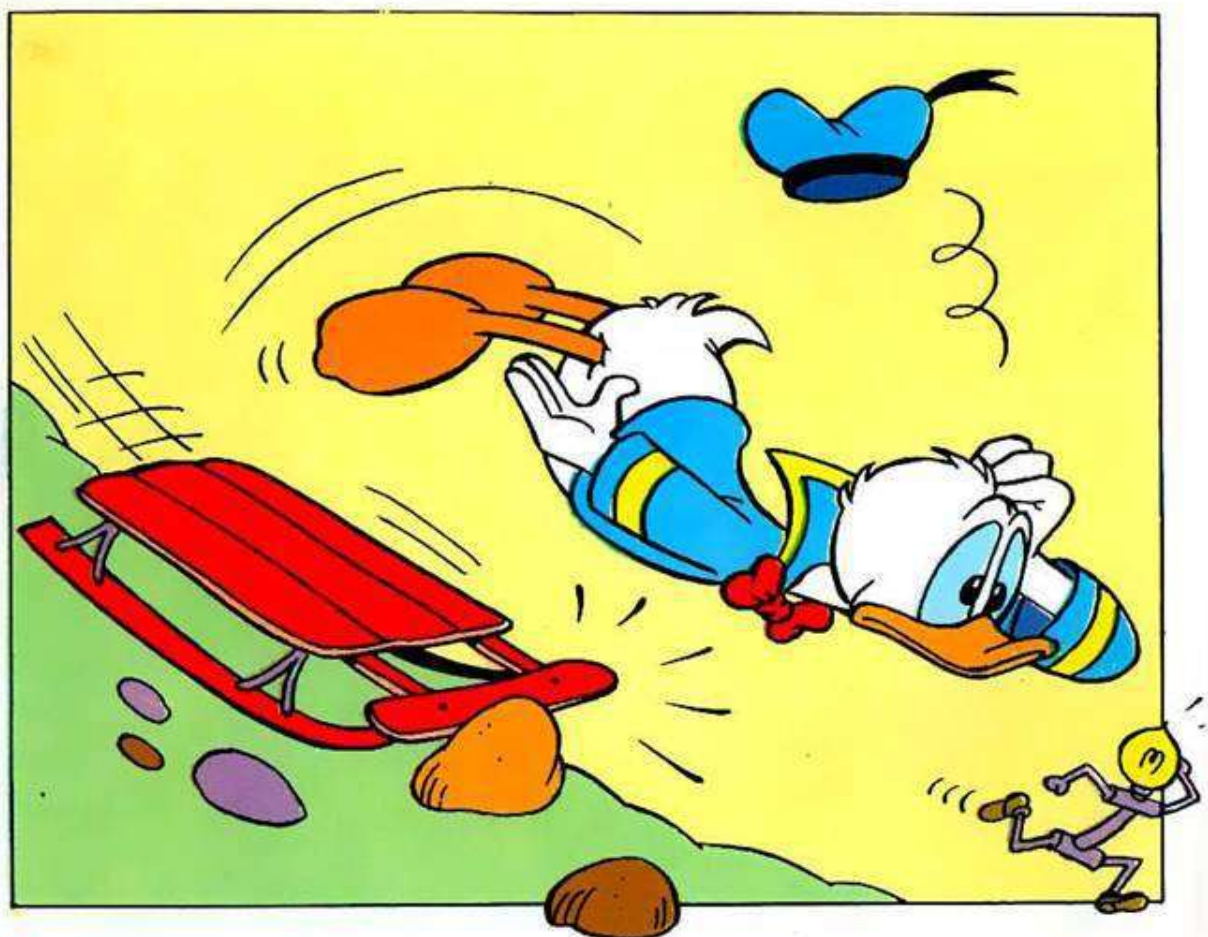
Na verdade, qualquer dessas coisas pode ter acontecido, pois muitos inventos nasceram assim: por acaso. O fato é que a roda surgiu há muitos milênios, quando ainda nem existiam documentos para registrar acontecimentos históricos. Sabe-se apenas que a roda já era usada na Europa Central e no Cáucaso por volta de 3 500 anos antes de Cristo.

Sem a invenção da roda, é bem provável que **ainda** estivéssemos naqueles tempos primitivos. Sem ela, é quase impossível imaginar qualquer carro ou máquina. Só para você ter uma idéia: pense em qualquer invento moderno: avião, relógio, bicicleta, locomotiva, motor... a roda está em todos!

Por outro lado, a invenção da roda merece admiração porque não existia, para ela, nenhum modelo na natureza. Dessa vez o homem não se serviu de

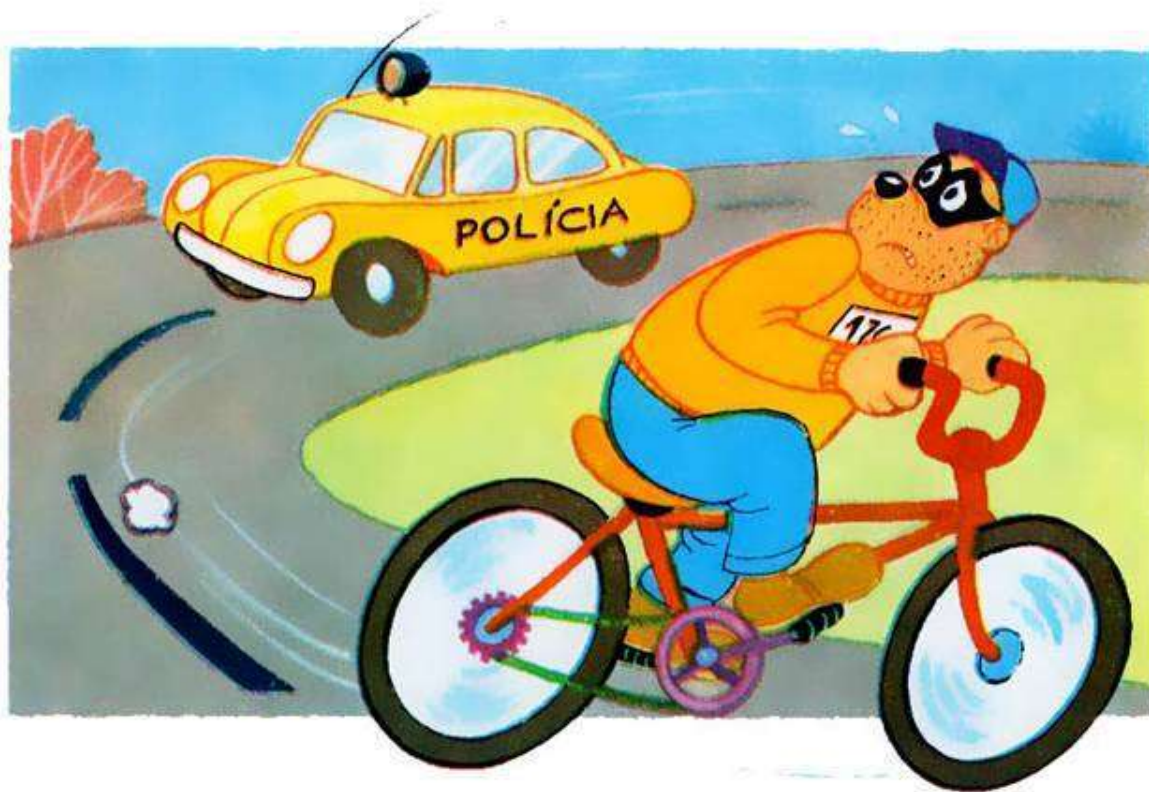
nada que já existisse: criou algo original. Antes arrastavam-se pesadas cargas sobre uma espécie de trenó, ou sobre paus roliços. A idéia genial consistiu em substituir os paus roliços por um eixo fixo, em cujas extremidades se colocaram discos de madeira — a roda.

— Um momento! — (é o Pato Donald falando). — Tem uma coisa que não precisa absolutamente de rodas: o trenó! Com ele eu deslizo tran-qüi-la-men-te pela neve, sem problemas!

E, para provar o que dizia, Donald fez isso mesmo: saiu deslizando com seu trenó por uma encosta coberta de neve. Tudo ia muito bem até que, no finzinho, surgiu uma pedra no meio do caminho. O deslizante trenó de Donald deu **aquela** batida, e lá se foi o pato para o ár. Perceberam? Se o trenó de Donald tivesse rodas, isso não teria acontecido: as rodas teriam passado **por cima** da pedra e pronto! Essa é, justamente, uma das grandes vantagens que a roda trouxe: sendo redonda, ela evita os choques com pequenos obstáculos, passando por cima deles.

As antigas rodas de madeira, entretanto, eram logo desgastadas pelo atrito com as pedras e obstáculos dos caminhos. Mas um dia o homem aprendeu a usar o metal; logo as rodas ganharam uma "sola" de ferro que as tornaria mais resistentes.

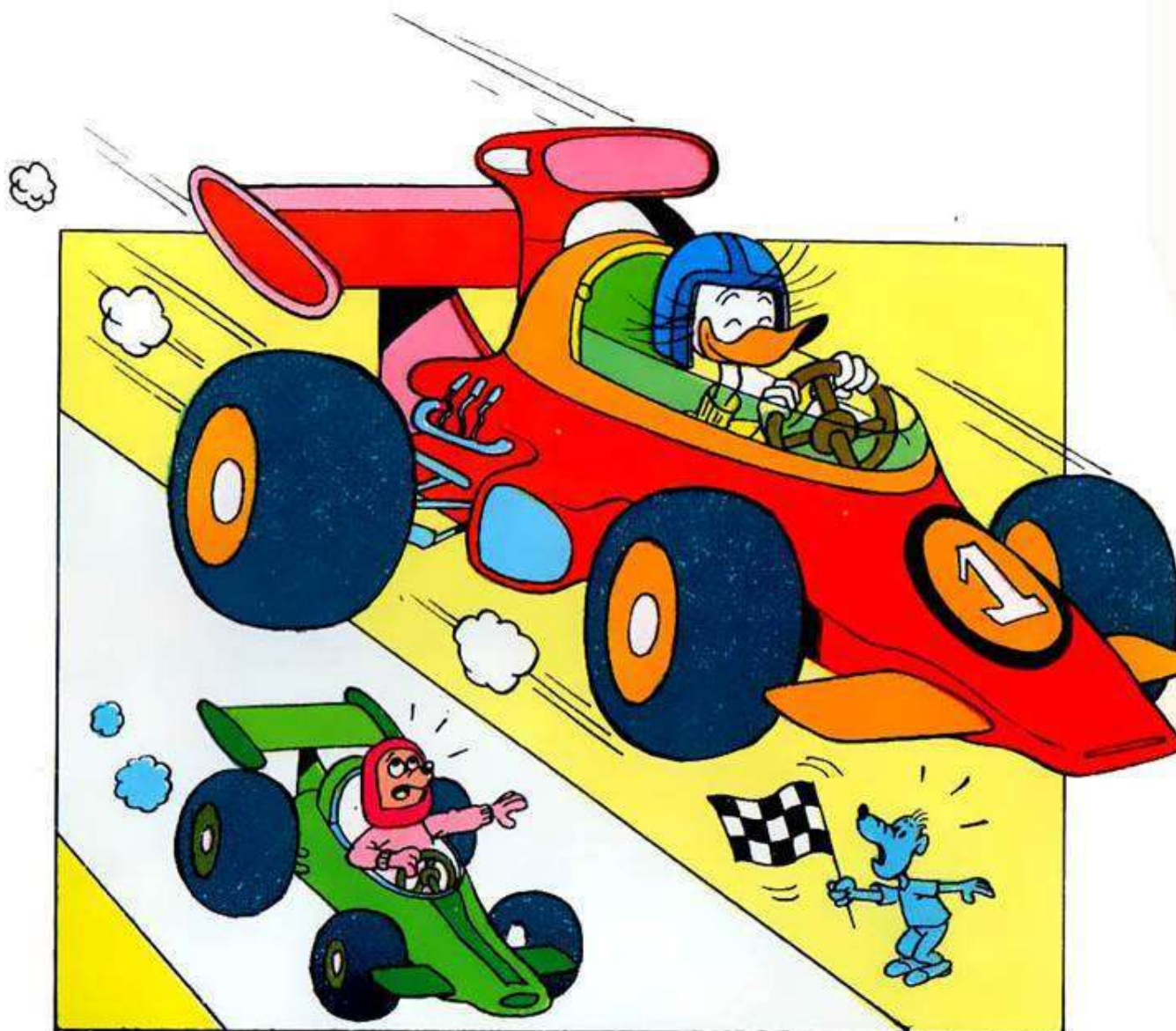
Os egípcios, depois os gregos, depois os romanos foram aperfeiçoando a roda. Carroças, bigas romanas — o uso da roda se ampliava e logo era usada nos primitivos instrumentos: rocas de fiar (uma roda movida a pedal ajudava a tecer panos); roldanas para apanhar água de poço; rodas nos moinhos de água; rodas de pedra para afiar facas e machados.

A roda entrou, por fim, em todas as máquinas importantes da civilização moderna: as grandes rodas metálicas das locomotivas, os pneumáticos das bicicletas, dos carros, dos aviões. Toda a estrutura do relógio, por exemplo, é baseada na roda. Para percorrer a mesma distância, uma roda grande leva mais tempo para dar uma volta completa do que uma roda pequena, certo? Por isso, uma roda grande engrenada (através de "dentes") numa roda menor faz a menor andar mais rápido: enquanto a grande dá uma volta, a pequena pode dar duas ou mais. Assim se obtém a diferença entre os ponteiros das horas, minu-

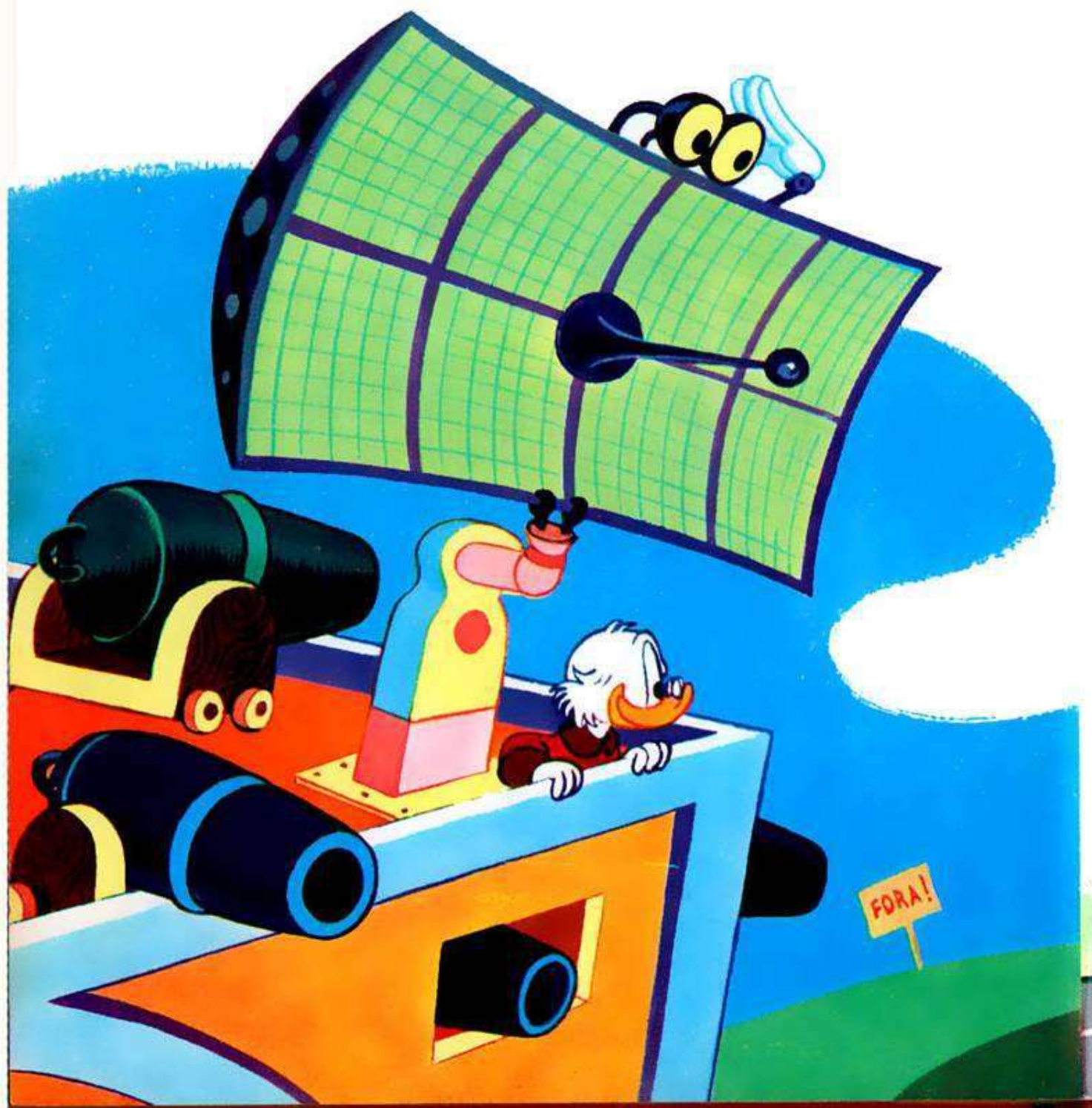
tos e **segundos: cada um** tem uma **roda girando a** uma velocidade diferente.

Motores, hélices, máquinas de impressão, projetores de cinema, gravadores de fita, cérebros eletrônicos — para não falar das rodas-gigantes e tantos outros brinquedos dos parques de diversões — quase não existe uma só máquina importante que não utilize a roda, de alguma forma.

Então, quando vocês fizerem seu próximo carrinho de rolemã, orgulhem-se: estarão correndo sobre um dos maiores inventos humanos — a **roda.**

# DEPOIS DA RODA, O PNEU

Em 17 de março de 1847 viam-se em Londres, pela primeira vez, rodas de borracha num carro puxado por cavalos. Tinham uma cobertura de couro e, no interior, um aro de borracha que era enchido com ar bombeado. Era uma idéia do fabricante Robert Thompson para diminuir os solavancos que o calçamento desigual provocava nos veículos. Mas essa idéia só "pegaria" em 1888, quando John Dunlop, veterinário inglês, colocou **pneumáticos** na bicicleta de seu filho. A partir daí, a "roda de ar" passou a ser usada em quase todos os veículos. O interessante é que Dunlop não sabia que a mesma idéia já havia ocorrido a Thompson sem o mesmo sucesso.

# O MORCEGO SUGERIU O RADAR

Como vocês sabem, o morcego é um mamífero alado, de hábitos noturnos e quase ceguinho. Como faz, então, para enxergar seu caminho? Ele emite ondas de ultra-sons (isto é, sons agudíssimos) que são rebatidos (como o eco) por qualquer objeto que esteja à sua frente; assim, percebe logo se há algum obstáculo adiante e se desvia. Engenhoso, não? Pois o sistema empregado pelo **radar** é semelhante, só que, em vez de ultra-sons, utiliza ondas de rádio, isto é, vibrações eletromagnéticas.

Durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945),

quando a Inglaterra sofria pesados bombardeios da força aérea alemã, os aviões desta tiveram que enfrentar uma arma misteriosa que permitia ao serviço de defesa britânico prever sua chegada, localizá-los e fazer o contra-ataque; era o radar. Seu nome é a abreviatura de **Radio Detection and Ranging,** que significa Detecção e Rastreamento pelo Rádio (do percurso de um objeto).

As pesquisas para a criação do radar já tinham começado na França, Itália e Estados Unidos, mas foram os ingleses os primeiros a obter resultados satisfatórios. Em meados de 1940, o curso da guerra passou a depender em boa parte do radar.

O radar tornou possível a emissão de ondas de rádio para uma direção determinada, assim como "ouvi-las", isto é, detectá-las quando essas ondas são refletidas por um obstáculo encontrado em seu percurso... exatamente como fazem os morcegos emitindo ondas de ultra-som. Além disso, o radar permite medir a distância do objeto detectado pelas radioondas, estabelecer sua direção e sua velocidade. Por isso o radar é empregado por navios na neblina para se certificarem de que a rota está livre, e pelos aviões, para atravessar regiões de pouca visibilidade. Assim, é possível prever-se — e evitar — montanhas, outros aviões, ou nuvens que encobrem violentos tufões ou estão carregadas de granizo.

Em suma, o radar deu maior agudeza aos sentidos do homem, fornecendo-lhe uma espécie de sexto sentido.

# ... E O GOLFINHO

O radar (veja o tópico anterior) tem um irmão chamado **sonar.** O sonar foi aperfeiçoado por uma equipe de cientistas ingleses em 1939, tendo sido também muito utilizado na Segunda Guerra Mundial. A função do sonar na água é a mesma do radar no ar. A diferença é que o sonar não emite ondas eletromagnéticas como o radar, pois estas não se propagam na água. Em vez disso, a emissão do sonar é de ondas mecânicas ultra-sonoras. Os ultrasons são emitidos por um **projetor** especial e, quando encontra um obstáculo, refletem-se nele e voltam ao ponto de partida. Essa viagem de ida e

# INVENTOU O SONAR

volta é que permite determinar a presença do objeto e sua distância. Essa distância é calculada pelo tempo que a onda sonora leva para chegar até o obstáculo e retornar ao ponto de partida.

É possível também conhecer-se o **tipo** de obstáculo encontrado: para isso usa-se o **hidrofone,** uma espécie de microfone ultra-sensível mergulhado na água. O engraçado é que, assim como o morcego já tinha "sugerido" o radar, o golfinho é que "inventou" o sonar, pois ele emite ultra-sons debaixo da água, para se orientar. E o sonar nada mais é que uma cópia artificial dessa idéia!...

# CÉLULA FOTOELÉTRICA

Você já passou por uma dessas portas que se abrem sozinhas, sem ser preciso tocar nelas? O "segredo" do seu funcionamento chama-se **célula fotoelétrica.**

O cientista alemão Heinrich Hertz (1857-1894) descobriu, em 1887, que a luz podia "extrair" elétrons (partículas subatômicas carregadas de eletricidade negativa) ao incidir sobre certas substâncias. Dessa forma, a energia luminosa podia ser convertida em energia elétrica.

Em 1888, o físico alemão Hallwachs verificou que um eletroscópio (instrumento para acusar a presença de eletricidade) ficava eletricamente carregado quando suas folhas eram atingidas por raios

ultravioleta. Daí construiu um aparelho que, atingido pela luz, produz corrente elétrica.

A célula fotoelétrica é constituída por um elétrodo metálico coberto de uma substância que emite elétrons quando iluminada. Os elétrons são recolhidos por outro elétrodo, formado por uma retícula metálica, dando origem a uma corrente elétrica. A corrente só se interrompe quando alguma coisa se interpõe entre a luz e a célula fotoelétrica.

De construção fácil e econômica, a célula fotoelétrica tornou-se elemento importante nesta era tecnológica. Acima de tudo, é uma grande "sentinela": paralisa máquinas quando o operador se aproxima de peças perigosas, controla a segurança de instalações de aquecimento central a óleo diesel e tem muitas outras funções protetoras.

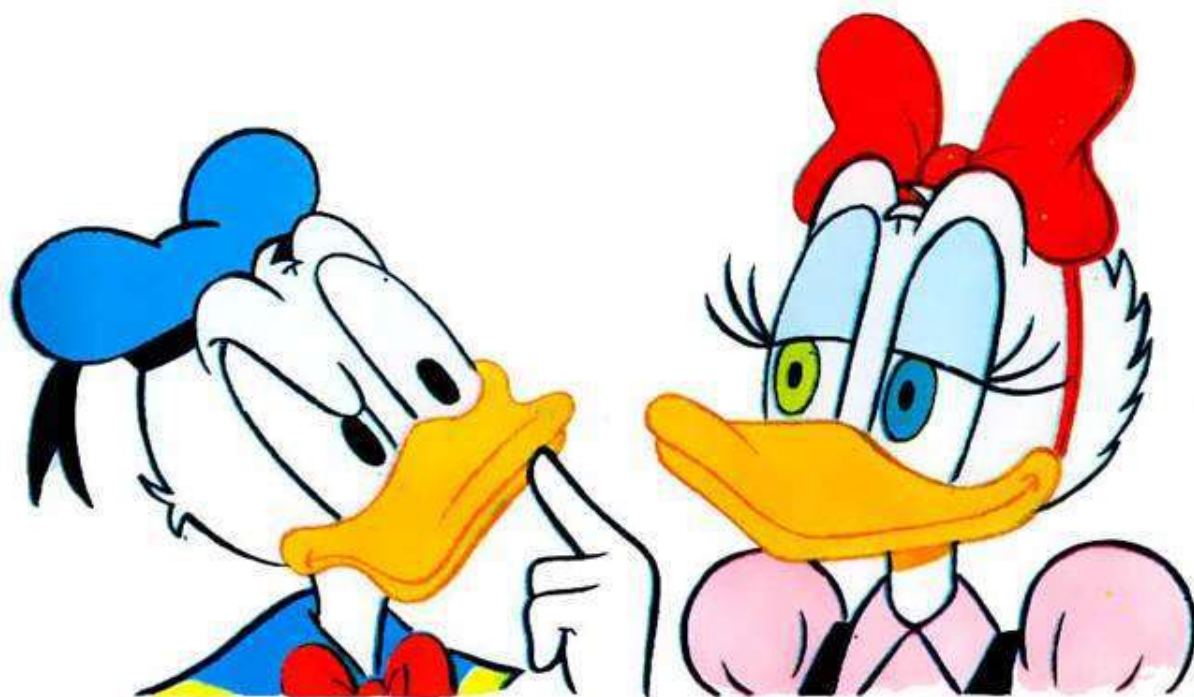
# HISTORINHA DOS ÓCULOS

Não se sabe ao certo quem inventou os óculos. Só podemos garantir que o Pardal não foi... O que sabemos é que já na Antiguidade as pessoas que não enxergavam bem usavam objetos transparentes para ver melhor. Conta-se que Nero, o imperador romano, via os espetáculos públicos com uma jóia de facetas curvas diante dos olhos. Talvez fossem facetas côncavas, para corrigir uma miopia acentuada.

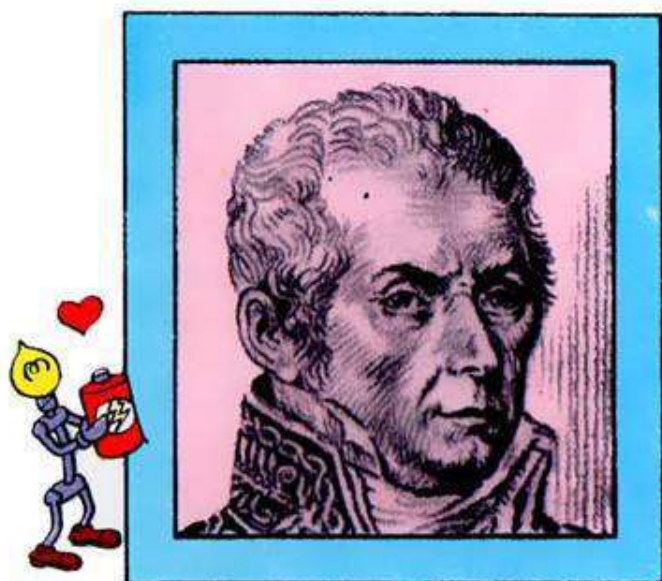
O primeiro caso conhecido da observação através de lentes curvas data de 1525, quando Giovani Rucellai pôde examinar a anatomia de uma abelha com esse recurso. A palavra **lente** vem de **lens** (lentilhas), porque a forma das primeiras lentes lembrava a dessa leguminosa.

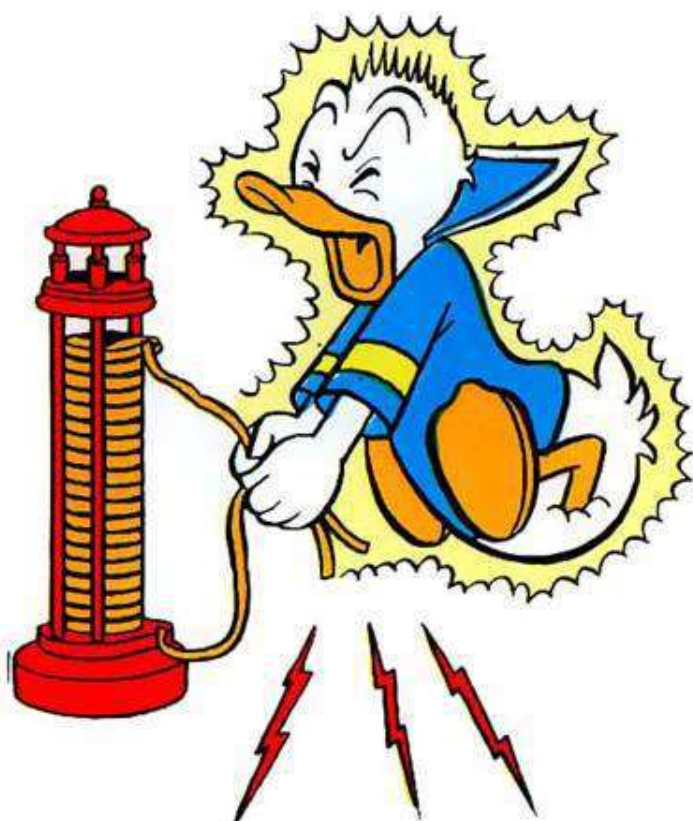
A forma dos óculos de hoje, que nos parece tão simples e prática, não surgiu de repente. Como todos os inventos, foi sendo aperfeiçoada aos poucos, com o correr do tempo. Lentes junto aos olhos foram usadas pela primeira vez no fim do século XIII. Não se sabe o nome do inventor; sabe-se que foi um vidraceiro italiano e que ele deve ter feito sua inovação por volta de 1285. A partir dessa época, as lentes passaram a ser fixadas diante dos olhos por meio de uma mola. Na cidade alemã de Nuremberg fabricaram-se óculos desse tipo durante séculos.

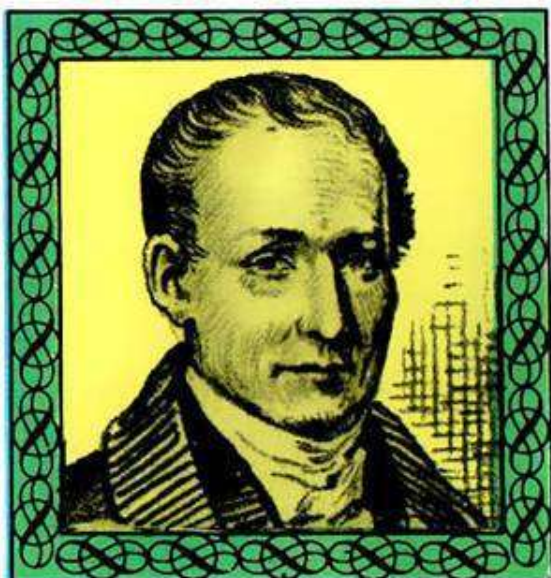
Em 1781, o norte-americano Benjamin Franklin criou as **lentes bifocais**, ou seja: numa só lente, um foco para ver de perto e outro para ver de longe. Até hoje elas são usadas.

O aperfeiçoamento dos óculos continuou até chegar às **lentes de contato.** Estas não precisam de aros nem de hastes, como os óculos: são colocadas diretamente sobre o olho e assim permanecem, boiando sobre a pupila. As novas lentes de contato lançadas tornam-se cada vez menores e mais cômodas, a ponto de não se perceber se uma pessoa as está usando ou não. Além disso, há lentes de cores diversas, que possibilitam até mudar as cores dos olhos, à vontade do freguês! Mais do que isso, só um novo par de olhos. . .

Os óculos para pessoas míopes (que não enxergam direito ao longe) são os de lentes côncavas; as lentes destinadas às pessoas de idade, que têm presbiopia (dificuldade para enxergar perto) são convexas. Muitos homens ilustres da história do Brasil, como o visconde de Ouro Preto, o barão de Lucena e o presidente Rodrigues Alves, aparecem de óculos em suas fotos históricas. Mas o primeiro retrato que mostra uma pessoa de óculos é o de Hugo de Provença, pintado por Tomaso de Modena, pintor italiano, em 1352.

# "PARDAIS" DE VERDADE

## VOLTA

Na próxima vez em que você ligar seu radinho transístor, dedique um minuto de silêncio comovido à memória do homem que inventou a pilha elétrica: Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta. Nascido em Como, Itália, em 18 de fevereiro de 1745, aos 24 anos já publicava seu primeiro trabalho científico. Mais tarde, envolveu-se numa polêmica com seu amigo Luigi Galvani (**polêmica** é uma discussão ou debate sobre determinado assunto).

Aconteceu o seguinte: durante um estudo de anatomia, Galvani constatou a passagem de corrente elétrica pelos músculos da perna de um sapo; então, achou que aquilo provava a existência de uma "eletricidade animal", que se manifestava nos tecidos orgânicos, isto é, no corpo do bicho. Volta não concordava: para ele, aquele fenômeno era devido à ação dos ácidos orgânicos (do organismo do próprio animal) em contato com um conjunto de metais. Ao demonstrar sua teoria na prática, Volta acabou inventando a pilha elétrica.

## NIEPCE E DAGUERRE

Joseph Nicéphore Niepce nasceu em março de 1765, na França. Até 1813, a litografia (gravura em pedra) era apenas um passatempo para gente culta. O desenho era passado para a matriz de pedra com o auxílio de ácidos especiais. Niepce costumava reproduzir os desenhos de seu filho dessa forma. Um dia, começou a pesquisar quais seriam as pedras mais adequadas para aquele processo

e foi então que teve uma idéia **luminosa**... mesmo: usaria a própria **luz** para gravar o desenho na pedra, através de uma lâmina previamente preparada.

Daí para o invento da fotografia era um passo.

Mas Niepce jamais chegaria a completar o invento, morrendo antes disso.

Louis-Jacques-Mandé Daguerre nasceu também na França, em 18 de novembro de 1782. Com dezessete anos estava em Paris como cenógrafo de óperas e, em 1822, apresentou o diorama, uma exposição de paisagens "movimentadas" por luzes lançadas sobre elas.

Em 1829 encontrou-se com Niepce e ambos trabalharam juntos em suas "fotografias heliográficas" até a morte de Niepce, em 1833. Mas Daguerre continuou suas experiências até criar o daguerreótipo, a primeira máquina fotográfica da história. Apesar de simples e primitiva, ela ainda serve de modelo para todas as máquinas atuais.

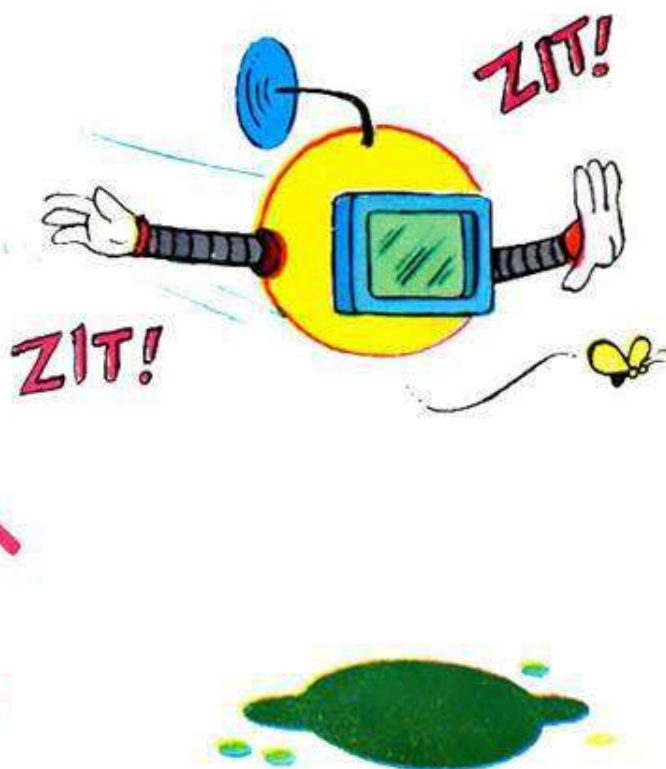
# COM PARDAL NÃO TEM MOSQUITO

Os mosquitos não deixavam o Professor Pardal trabalhar, ocupando as mãos do inventor em espantar os amolantes insetos. Daí ele teve a idéia de criar o **Palmadinha,** um curioso mata-mosquitos.

O cérebro eletrônico do Palmadinha localizava os mosquitos, vendo-os pelo visor, e logo os liquidava com palmadas. E Pardal voltou ao trabalho sem ser molestado... até que um mosquito lhe pousou no rosto. Imediatamente, Palmadinha acudiu e... PLAFT! — deu um tapa no mosquito e no rosto do inventor.

Localizando mais mosquitos fora da casa, Palmadinha saiu voando pela janela. Atrás dele correu Pardal com uma rede de caçar borboletas, para apanhar Palmadinha antes que ele aprontasse alguma. Mas era tarde. O robô acertou um cavalo em que havia moscas pousadas, fazendo o animal disparar pelas ruas com a carroça que puxava.

Quando, finalmente, o cavalo se acalmou, apareceu um guarda para multar Pardal pelos estragos causados. Mas um mosquito começou a rodear o rosto do guarda. Palmadinha detectou o mosquito, aproximou-se e... PLAFT! — no rosto do guarda.

Pardal foi levado ao juiz, ouviu uns sermões e foi proibido de soltar novamente na rua aquela geringonça eletrônica.

# A PÓLVORA E A DINAMITE

A origem da pólvora é cercada de mistério. A pista mais aproximada é uma carta de 1247, onde o sábio inglês Roger Bacon fala de uma substância capaz de produzir explosões barulhentas e brilhantes.

Uma lenda explica sua origem: um monge alemão, Bertold Schwarz, alquimista, tentava conseguir uma tintura de ouro. Acabou levando ao fogo, num grande caldeirão, salitre, carvão e enxofre. Como esses três elementos juntos dão a pólvora, o resultado da sopa do alquimista foi uma bela explosão.

O que se sabe de mais certo é que na primeira metade do século XIV a pólvora chegou à Europa, trazida da China por Marco Polo.

Quem ouve falar no Prêmio Nobel da Paz dificilmente liga o nome de Alfred Nobel à dinamite. E foi esse amante da paz que inventou o explosivo.

Alfred era filho de um engenheiro militar sueco e estudou nos Estados Unidos. Ao retornar à Suécia já era um inventor de renome. Ele e o pai começaram então a pesquisar um líquido novo e perigoso, capaz de explodir com o simples aumento do calor ou à menor agitação. Era a **nitroglicerina.**

Em pouco tempo Alfred descobriu um meio eficaz de provocar a detonação da nitroglicerina, mas pagou caro pelas experiências: uma explosão mandou pelos ares todo o laboratório e várias pessoas morreram — entre elas um irmão de Alfred.

Os acidentes continuaram até que Nobel resolveu o problema adicionando substâncias absorventes à nitroglicerina. Agora ela poderia ser armazenada e transportada sem riscos: só explodiria mediante um detonador especial. Nobel batizou o novo produto de **dinamite** (do grego **dynamis** = força).

Alfred Nobel tornou-se rico e respeitado, mas era um homem triste: seus inventos não contribuíam — como ele esperava — para o fim das guerras. Por isso, deixou parte de sua fortuna para a criação do Prêmio Nobel, dedicado aos que mais se destacassem na Literatura, Física, Química, Medicina — em trabalhos destinados ao benefício da humanidade. E um prêmio especial, o da Paz, ao que mais contribuísse para a paz entre os homens.

# O RÁDIO VAI NA ONDA

Você, que gosta de "furar ondas" quando vai à praia e que adora atirar pedras num lago para ver as ondas que se formam, deve saber que existem também outras espécies de ondas. Ondas que a gente não vê, como as **ondas sonoras**, por exemplo, mas que trazem o som até os nossos ouvidos.

O funcionamento do rádio também depende de ondas. Ondas que a gente também não vê nem ouve normalmente, mas que estão ali: são as ondas **eletromagnéticas.** Elas se propagam pelo espaço com a mesma velocidade que a luz: a 300 000 quilômetros por segundo. (Um "pouquinho" mais rápidas que o Fittipaldi, não?)

Pois bem: essas ondas foram descobertas e estudadas, sucessivamente, pelo cientista inglês James Clerk Maxwell (1831-1879) e pelo físico alemão Heinrich Hertz (1857-1894).

Por volta de 1879 Hertz realizou diversas experiências com as correntes elétricas e descobriu as ondas de rádio. É por isso que elas ficaram com o nome de ondas **hertzianas.** A descoberta dessas ondas é que permitiu a invenção da **radiotelegrafia** (telegrafia sem fio), da **radiotelefonia** e da **televisão.**

Em 1896 o italiano Marconi patenteou o primeiro aparelho transmissor sem fio, ou seja, o **rádio.** Vejamos como a coisa funciona: no estúdio da **radioemissora** um locutor lê suas notícias diante do **microfone.** O som de suas palavras é captado pelo microfone e por ele transformado numa variação de corrente elétrica (corrente de freqüência sonora). Essa corrente é amplificada várias vezes por meio de um **amplificador.** Depois, ela

se junta a uma corrente oscilante especial (a corrente condutora) e passa para a **antena transmissora.**

Da antena, as ondas se propagam em todas as direções, sob a forma de ondas eletromagnéticas. Estas ondas percorrem o espaço sem se deter diante de obstáculos como árvores e paredes. Finalmente, serão captadas por outra antena — que nem sempre é visível —, a do seu rádio.

O rádio (ou aparelho receptor) se comporta como um transmissor às avessas: ele capta a onda eletromagnética irradiada, separa a corrente de freqüência sonora da corrente condutora, amplifica a primeira e a envia para o alto-falante, que a transforma em som.

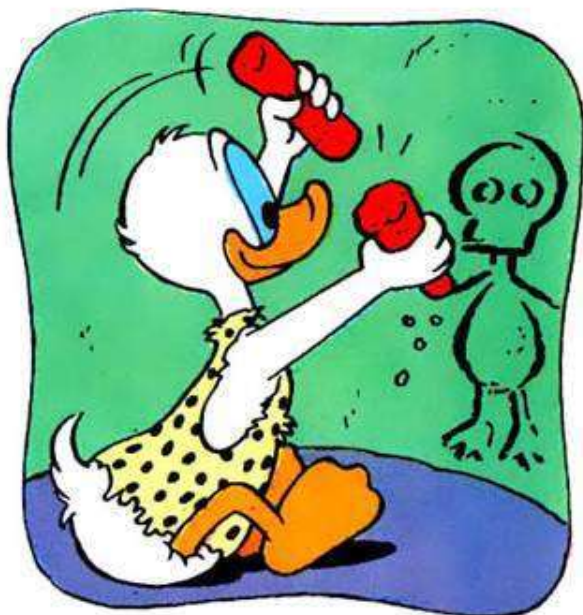
E é nesse momento glorioso que você ouve a notícia que o locutor transmitiu. E, quando muda de estação para procurar um programa mais divertido, o que você está fazendo, na verdade, é o seguinte: está mudando a **freqüência** na qual a corrente elétrica pode oscilar no seu receptor. Ao mudar essa freqüência, você passa a captar, isto é, a amplificar as ondas de rádio transmitidas por outra estação.

# O PAPEL DO PAPEL

Nos tempos primitivos o "papel" que o homem usava para desenhar era... a parede das cavernas. Com o passar do tempo e o desenvolvimento da escrita, o homem necessitou de um sistema melhor para gravar suas idéias.

Os antigos babilônios escreviam em placas de argila, e a escrita deles, constituída de pequenos riscos em forma de cunha, tornou-se conhecida como **escrita cuneiforme.** Depois de terminada a escrita, o pedaço de argila era secado ao sol. Para facilitar a leitura, alguns "livros" babilônios eram cilindros de barro. Para ler, o leitor babilônio ia rodando o cilindro.

Os hebreus e os persas escreviam em peles curtidas de animais; os hindus costumavam usar a seda. Mas foram os egípcios que inventaram o precursor do papel: usavam o **papiro,** um tipo de cana cujo caule era formado de películas concêntricas e superpostas. Essas películas eram secadas ao sol e coladas umas às outras com goma de farinha. Nelas os egíp-

cios desenhavam hieróglifos, sua forma de escrita. Da palavra papiro originou-se a palavra **papel.**

Os antigos gregos e romanos usavam, além do papiro, os **pergaminhos,** que eram feitos de peles de carneiro. Escreviam também em tábuas cobertas de cera, por meio de um ferro pontudo.

Mas as primeiras formas de "papel" foram inventadas pelos chineses. Eles foram os primeiros a usar fibras vegetais para o fabrico do papel. Por volta do ano 105 a.C. já produziam papel extraído da amoreira e do bambu. A idéia se difundiu na Ásia, e no século VIII os árabes a introduziram na Europa, especialmente na Espanha. Além desse método, os árabes lançaram também na Europa o papel feito de trapo — especialmente de linho — triturado entre duas mós (pedras de moinho). No século XIV, esse tipo de papel já estava difundido pela Europa.

Durante séculos, o papel foi fabricado manualmente. Com a invenção da imprensa foi necessário ampliar sua produção, pois agora o consumo de papel seria mais rápido e em maior quantidade. Sucessivas máquinas foram inven-

tadas: o fabrico de papel deixou de ser manual e foi-se aperfeiçoando. Finalmente, em 1846, os alemães Keller e Volter inventaram a máquina de desfibrar madeira. A partir daí, a indústria de papel passou a usar grandes reservas de árvores. O pinheiro e o choupo estão entre as mais usadas.

A **celulose** é a base para a produção de papel e pode ser obtida da madeira e trapos de pano. As grandes fábricas de papel utilizam, hoje, máquinas possantes para triturar a madeira e reduzi-la a pasta pela ação do bissulfito ou da soda cáustica. Esse produto é levado a outras máquinas que o estendem em lâminas espessas, no fim das quais o papel sai pronto, em grandes quantidades.

O interessante é que mais de um terço do papel usado volta às fábricas e é reaproveitado. E o mais interessante ainda é que nessa segunda vez ele sai mais barato!

Desta forma se deu a evolução do papel. Sua história é tão velha quanto o próprio homem, e hoje o papel é parte integrante da vida moderna. Ele está em todas: é usado para a escrita, a impressão, embalagem, forração de casas, utilizado nas construções, laboratórios, vestuário, higiene. Pois é: o papel desempenha um importante papel em nossa vida!

# O AVIÃO SEM ASAS

Em 1923 o espanhol Juan de la Cierva inventava o **autogiro.** Era uma espécie de aeroplano munido, na parte superior, de uma hélice que lhe permitia subir e baixar verticalmente.

O primeiro a voar, embora por pouco tempo, num helicóptero foi o italiano D'Ascanio, em 1930. Em 1937 os alemães Focke e Achgelis conseguiram os primeiros recordes, chegando mesmo a se manter parados no ar. Dois anos depois o russo Igor Sikorski, residente nos Estados Unidos, aperfeiçoava o aparelho, dando-lhe sua forma quase definitiva.

O que distingue um helicóptero de um avião, além da forma? O avião precisa de uma pista horizontal para levantar vôo. O helicóptero, não: ele é capaz de se elevar verticalmente. O avião não pode ficar parado no ar; já o helicóptero pode brincar de beija-flor quanto quiser, pois sua grande hélice horizontal o mantém parado no ar. Além disso, o helicóptero pode voar para diante, para trás e para os lados; gira em volta de si mesmo e pode descer devagarinho, pousando até num quintal, se necessário, e podendo decolar dali mesmo. Por tudo isso, o helicóptero é muito usado em salvamentos.

# E PARDAL FEZ O PERSONOCÓPTERO

Utilizando o mesmo princípio do helicóptero, Pardal construiu o **personocóptero.** Vocês sabem o que é isso?

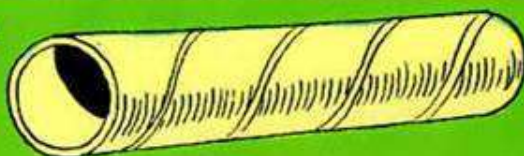
O personocóptero é uma espécie de helicóptero sem fuselagem (corpo da aeronave). Num helicóptero, os passageiros **embarcam** e são transportados. O personocóptero a gente **usa,** como um chapéu ou um par de sapatos. Resume-se num potente micromotor, um eixo e uma hélice de quatro pás. O pequeno conjunto é amarrado ao corpo da pessoa por meio de correias. Um botão comanda a partida, aceleração, desaceleração, curvas, subida, descida e parada.

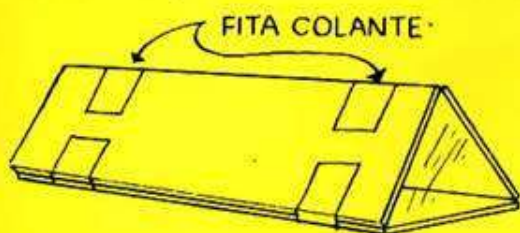
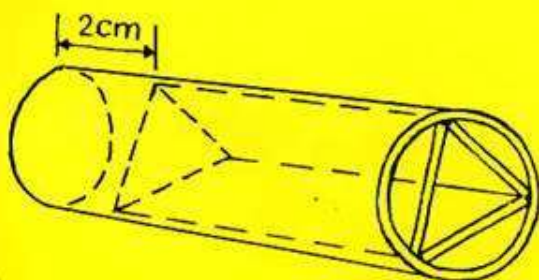
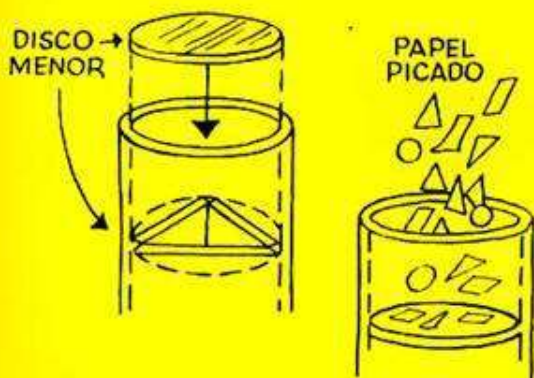
O mecanismo é leve e simples. Com ele qualquer pessoa poderá voar como um pássaro e ir para onde bem entender. Mas, por enquanto, o aparelhinho não está à venda nas lojas. Pardal não tem capital para montar uma fábrica e produzi-lo em série. Por outro lado, ainda não há em Patópolis uma lei regulamentando o tráfego aéreo de gente. Somente os aviões e helicópteros devidamente licenciados podem voar.

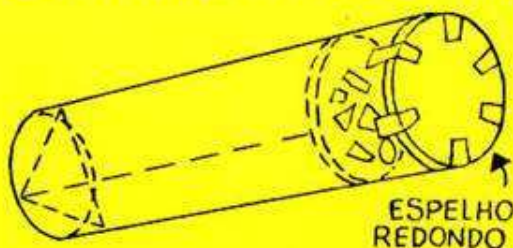
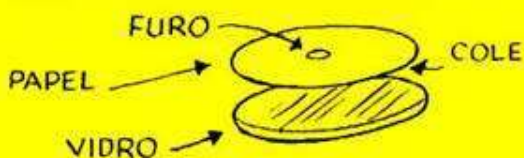
Vocês já imaginaram se todo mundo tivesse personocóptero? Os céus das cidades grandes ficariam congestionados de velozes pedestres aéreos e haveria trombadas feias de gente com gente... E, se nessas condições, os personocópteros quebrassem? Choveria gente nas calçadas e nos telhados das casas, no mínimo. Esta é uma das razões pelas quais o Professor Pardal não se interessou em produzir muitos personocópteros para vender ao público.

# FAÇA VOCÊ MESMO - *UM CALEIDOSCÓPIO*

Caleidoscópio é aquele tubo de papelão que, quando a gente olha por ele, vê os mais lindos desenhos, cristais de neve ampliados, flores geometrizadas e coisas assim. Seu nome vem de três palavras gregas: **kalós** = belo; **eidos** = forma, imagem; e **skopein** = ver.

Pois bem, se querem **ver as belas imagens** do caleidoscópio, mãos à obra!

## COMO FAZER:

JUNTE OS ESPELHOS EM FORMA DE TRIÂNGULO E COLE-OS, NAS DUAS EXTREMIDADES, COM FITA COLANTE.

ENFIE O CONJUNTO ASSIM FORMADO NO TUBO. ELE NÃO VAI CHEGAR ATÉ O FUNDO PORQUE É DOIS CENTÍMETROS MENOR. LEMBRA?

POIS BEM, NESTE ESPAÇO QUE FICOU VAZIO, VOCÊ VAI COLOCAR, PELO FUNDO DO TUBO, PRIMEIRO O DISCO DE VIDRO MENOR, AJUSTANDO-O NA EXTREMIDADE DO TRIÂNGULO DE ESPELHOS.

DEPOIS COLOQUE SOBRE ESSE "CHÃO" DE VIDRO O MATERIAL COLORIDO.

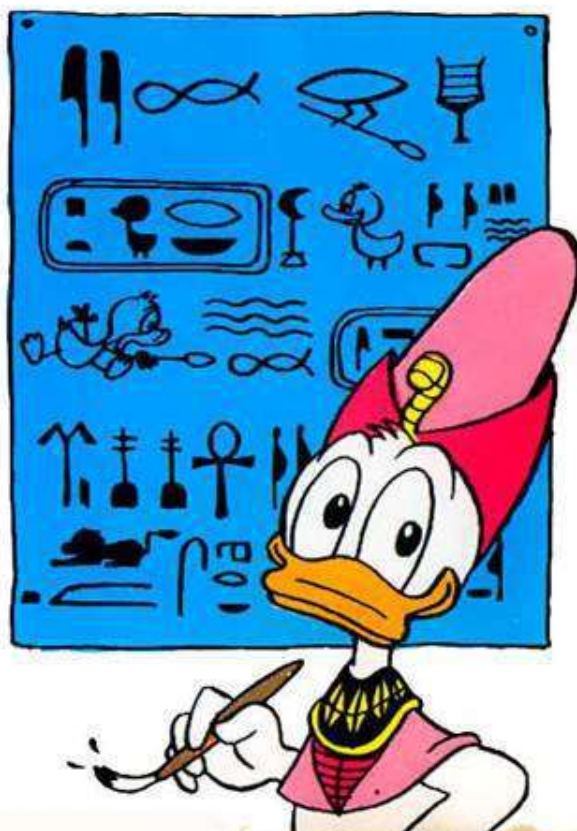
O DISCO DE VIDRO DEVE FICAR BEM APERTADO NO INTERIOR DO TUBO: SE ELE FICAR COM ALGUMA FOLGA, RECORTE UM ANEL DE PAPELÃO E FIXE MELHOR O DISCO DE VIDRO.
AGORA **TAMPE** O TUBO DE PAPELÃO COM O ESPELHO REDONDO. (ELE SERVIRÁ TAMBÉM PARA PRENDER BEM O ANEL DE PAPELÃO E O DISCO DE VIDRO.) PREGUE O ESPELHO REDONDO AO TUBO COM MAIS FITA COLANTE.

SOBROU UM VIDRINHO REDONDO, NÉ? NESTE VOCÊ COLA UM PEDAÇO DE PAPEL DO MESMO TAMANHO E FORMATO, MAS COM UM FURINHO NO MEIO, QUE É POR ONDE VOCÊ VAI OLHAR.

COLOQUE AGORA ESTE DISCO NA OUTRA PONTA DO CALEIDOSCÓPIO, QUE SERÁ A FRENTE DO ESPELHO...

E O BRINQUEDO ESTÁ PRONTO!

# A HISTÓRIA DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS

História em quadrinhos... quando será que ela começou? Com a primeira história do Donald? Ou do Mickey? Não, muito antes, amigos... na era das cavernas!

Já na Pré-História o homem primitivo desenhava, nas paredes das cavernas em que morava, cenas de sua própria vida: homens armados de lança, correndo atrás de um bisonte. Eram desenhos contando uma história, a história de suas caçadas. Assim começaram as histórias em quadrinhos.

Muito tempo depois, no Egito, sua escrita, os **hieróglifos,** já era uma mistura de letras e desenhos em continuação. Os monumentos egípcios trazidos pelo Império Romano — como a "Coluna de Trajano" —

mostram, numa sucessão de desenhos feitos numa coluna de pedra, como o faraó construiu uma pirâmide para seu túmulo, glorificando seu governo. Essa historieta começa lá em cima e vem se desenvolvendo até embaixo.

A história em quadrinhos — ou **comics,** nos Estados Unidos, **bande dessinée,** na França, **fumetti** na Itália — surgiu, tal como a conhecemos hoje, com a invenção da imprensa.

Os primeiros jornais quase que só traziam texto; as ilustrações eram raras. O desenho era incluído ocasionalmente nos artigos e havia três tipos de ilustração: a caricatura, o desenho de um objeto ou retrato de uma pessoa e o que reproduzia, de maneira realista, o acontecimento descrito no texto.

A caricatura era quase sempre de caráter político, refletia a opinião do jornal sobre personalidades famosas ou fatos históricos.

A ilustração das reportagens ou narrativas reproduzia sempre o que estava contado no texto.

Quando a fotografia foi inventada, essa técnica antiga foi inteiramente modificada. Em 1886, o fotógrafo Nadar, do jornal francês **Le Figaro,** sugeriu que as fotos do seu entrevistado fossem montadas na primeira página do jornal, numa série de instantâneos. Era a **dinamização** da **imagem** ao lado do **texto** que se iniciava.

Os editores dos jornais americanos começaram a notar que o público preferia os textos com imagens. As duas maiores empresas jornalísticas eram lideradas por Pulitzer e Hearst, nos fins do século XIX. Foi Pulitzer o primeiro a dar oportunidade a um desenhista de quadrinhos. Chamava-se Richard Outcault, e passou a apresentar (no jornal **World), The Yellow Kid** (O Garoto Amarelo).

As aventuras desse personagem eram mostradas por meio de desenhos em quadros sucessivos. O que mais sensação causou foi o aparecimento do texto dentro da própria imagem, circundado por um traço que se fechava apontando para a boca do personagem. Esse artista lançava, assim, em 1896, uma das

técnicas fundamentais da história em quadrinhos: o "balão".

Hoje a história em quadrinhos tomou conta do mundo inteiro e não só diverte crianças, jovens e adultos, mas também é estudada nos cursos de **comunicação,** ela que é um poderoso meio de comunicação pela imagem-texto.

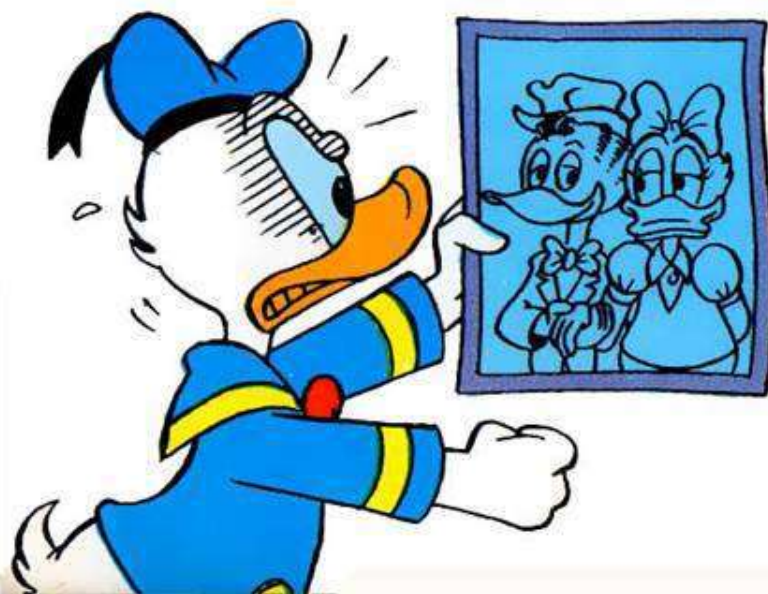
# A RADIOFOTO E O TELEX

A **radiofoto** ou **radiofotografia** é a transmissão elétrica de fotos. Seus princípios foram esboçados por Alexander Bain em 1843, na Inglaterra. Na Primeira Guerra Mundial teve início a radiotransmissão de fotos para jornais. O processo é assim: a foto a ser transmitida é exposta a um feixe luminoso e decomposta ponto por ponto. A luz, ao atingir a foto, varia de intensidade, conforme as áreas escuras ou claras. Esses **sinais de luz** são modificados para sinais elétricos. E estes sinais são transmitidos à estação receptora por meio das ondas hertzianas.

No receptor, os sinais recebidos alteram a intensidade de outro feixe de luz. Esta luz irá atingir um papel foto-sensível. Daí resultará um filme em negativo, que depois será transformado em positivo.

A imagem poderá também ser produzida já em positivo, através de um processo eletroquímico.

O **telex**, também chamado **teletipo,** é composto de codificador, transmissor automático, receptor automático e descodificador. O transmissor automático tem um teclado igual ao da máquina de escrever. Quando uma tecla é pressionada pelo operador, o sinal correspondente à letra é escolhido e codificado. A seguir é transmitido para outra cidade ou outro país, onde estará outro telex igual ao primeiro.

Neste outro telex o receptor automático registra o sinal, decifra-o e imprime a letra correspondente numa fita de papel. Quem olhar, de repente, pode levar um susto, pois estará vendo uma máquina de escrever escrevendo. . . sozinha!

# A IMPRENSA

Para poder ler este manual bem impresso e colorido você só teve de dar um pulo até o jornaleiro e comprá-lo.

— Ora, mas isso é lógico! — dirá você. — O que há de extraordinário nisso?

O que há é o seguinte: antigamente não havia nada disso. Para começar, não havia bancas de jornaleiros, e os livros existentes eram pouquíssimos. Sabe por quê? Porque eles eram escritos **a mão.** Sim, senhor: a mão, do mesmo jeito que você faz as lições de casa! Por isso eram chamados **manuscritos,** isto é, "escritos a mão".

Dava um trabalhão, como você pode imaginar. Por isso, já na Antiguidade, o homem procurou achar um meio mais prático de fazer livros. Começou, então, a gravar as letras numa placa de madeira. Depois, cobria a placa com tinta. Aí, apertava a placa sobre uma folha de pergaminho (o antigo papel). Mais ou menos como fazemos hoje com um carimbo. Esse sistema, chamado "impressão tabular", era usado pelos romanos no século III da era cristã.

Na Europa, no século XV, apareceram livros com texto copiado a mão, mas com ilustrações impressas com placas de madeira. Depois, fizeram o mesmo com a parte escrita, e aí já era mais fácil tirar vários exemplares de um mesmo livro. Havia, porém, um inconveniente: a madeira que servia de matriz tornava-se imprestável após algumas cópias.

Mas antes disso, em 1041, o chinês Pi-ching já tinha criado um sistema mais avançado: ele talhou blocos de argila na forma de sinais alfabéticos e os fixou numa base, formando

uma página. Depois era só mergulhar essa placa numa tinta e pressionar sobre o papel: estava pronta a impressão. Suas letras tinham a vantagem de poder ser deslocadas e remontadas em outra disposição, formando então outra página. Pi-ching foi, portanto, o precursor da imprensa moderna, pois inventou os **tipos móveis,** ou seja, os **moldes** das letras dotados de mobilidade.

Mas seu sistema também não resistia ao uso prolongado e não retinha bem a tinta. Por isso, a Europa não o adotou. Foi então que, em 1440, o alemão Gutenberg aperfeiçoou os tipos móveis já existentes na Europa, convertendo-os em tipos de metal.

Até hoje as pequenas gráficas utilizam esses tipos móveis: os tipógrafos escolhem as letras necessárias para compor o texto, juntando-as linha por linha.

Mas foi com a prensa rápida e eficiente de Gutenberg que a produção de livros em grande quantidade se tornou possível.

## SISTEMAS DE IMPRESSÃO

É a impressão por meio de **tipos,** um processo gráfico no qual a imagem está gravada numa superfície metálica em **alto-relevo,** como um carimbo. Essa imagem recebe tinta de um cilindro e em seguida é transmitida diretamente para o papel.

## ROTOGRAVURA

Significa **gravura em rotação.** Ao contrário da tipografia, neste processo a imagem é gravada em **baixo-relevo** num cilindro revestido de cobre. Da profundidade desse relevo depende a intensidade de uma cor a ser impressa: quanto mais profunda for a gravação, mais tinta receberá e mais intensa será a cor. O cilindro fica mergulhado horizontalmente, até a metade, numa banheira de tinta, e uma lâmina de aço percorre o cilindro em toda a sua extensão, fazendo com que a tinta fique no baixo-relevo. Em seguida, o papel é pressionado contra o cilindro, ocorrendo assim a transmissão da imagem.

## OFF-SET

É a chamada **impressão plana** (matriz sem relevo), um processo que se baseia no princípio de que a água não se mistura com o óleo. Assim, a imagem é gravada numa chapa metálica flexível, no mesmo plano de sua superfície. Esta imagem é quimicamente receptível à tinta, e as partes da chapa que não têm a imagem recebem água. A imagem é transferida para o papel por meio de um cilindro de borracha. Vem daí o nome **off-set,** que significa **transferência:** a imagem sai da chapa, vai para a borracha e desta passa para o papel.

# RAIOS X

Através de uma **radiografia** os médicos podem fotografar o interior do corpo humano. Isto é possível graças aos raios X. Eles atravessam — iluminando — algumas partes do corpo, e outras não. As partes não atravessadas pelos raios são as que aparecem na radiografia: uma cárie no dente ou uma mancha no pulmão, por exemplo.

O descobridor desses raios foi o alemão Wilhelm Konrad Roentgen. Deu-lhes o nome de "raios X" porque não sabia o que eram exatamente. Por volta de 1895 ele vinha estudando os raios catódicos. São raios emitidos por descarga elétrica em tubos dos quais se extraiu todo o ar. Em suas experiências, Roentgen utilizava um tubo muito bem fechado, do qual não escapava nenhuma luz visível. Notou, entretanto, que do tubo saíam raios que afetavam um cartão revestido de substâncias químicas, que deixara por perto. Eram os raios X.

Prosseguindo em suas experiências, Roentgen descobriu que seus raios X não atravessavam o chumbo, mas afetavam a película fotográfica (ou filme virgem). Envolveu então uma chapa fotográfica com papel preto para protegê-la da luz, colocou em frente um objeto de metal e projetou sobre este os raios X. Revelada a fotografia, descobriu que o objeto aparecia em tom claro numa foto toda escura em volta. Pelo mesmo processo, "fotografou" a mão de sua esposa e, quando lhe mostrou o resultado, ela soltou um grito de susto: só apareciam seus ossos e aliança.

Dessa forma, estava inventada a **radiografia,** que permite examinar o interior do corpo humano e assim descobrir sintomas de inúmeras doenças, a tempo de curá-las.

## ABREUGRAFIA

A **abreugrafia** foi inventada em 1936 pelo cientista brasileiro Manuel Dias de **Abreu.** Daí o seu nome. É um tipo de radiografia que registra a fotografia da imagem do tórax na tela radioscópica. A radiografia tradicional, ao contrário, resulta da impressão direta no filme radiológico dos feixes de raios X, após atravessarem o corpo.

A preparação da chapa abreugráfica dura poucos segundos. O paciente fica atrás da tela do aparelho de radioscopia. Diante da tela está a câmara que fotografa a imagem do tórax vista na tela.

No começo, a abreugrafia era usada para o diagnóstico da tuberculose pulmonar. Depois, passou também a ser utilizada para a descoberta de tumores intratorácicos e lesões do coração e dos vasos sanguíneos.

# CIDADE MUITO "PRAFRENTEX"

Passeando pela cidade para espairecer um pouco e ter novas idéias, Pardal sentiu o drama de uma cidade grande: trânsito congestionado; pedestres apressados acotovelando-se nas ruas numa lufa-lufa nervosa; barulho de máquinas, motores, buzinas; fumaça de veículos e fábricas. Achou, então, que era tempo de Patópolis mudar seu velho modo de vida.

Com o apoio das autoridades e homens de posses, projetou a Patópolis do futuro. Em breve, tudo estava automatizado para poupar esforço humano. Ninguém mais precisava de carros, pois uma rede de **calçadas rolantes** e **escorregadores de pedestres** conduzia as pessoas para qualquer parte. O transporte coletivo era feito por velozes aerotrens guiados por pilotos automáticos. O trabalho dos operários das fábricas passou a ser simplesmente apertar botões de computadores eletrônicos em turnos de dez minutos diários. A poluição provocada pela fumaça das chaminés foi eliminada pela adaptação de filtros especiais. Até o clima era controlado, para não fazer nem calor nem frio. Em resumo, ninguém precisava mais trabalhar.

No entanto, Pardal sentiu que a população não era feliz. Aquela vida fácil demais estava cansando até as crianças. Huguinho, Zezinho e Luisinho, como outros meninos e meninas, não precisavam mais ir à escola. Aprendiam tudo enquanto dormiam. Travesseiros eletrônicos gravavam as lições no cérebro das crianças durante o sono. E os brinquedos? Brincavam sozinhos, para poupar esforço às crianças.

O mais aborrecido de todos era o Tio Patinhas. Seus negócios eram controlados por um superfinancista eletrônico que, inclusive, não admitia que o rico pato metesse o bico nos seus próprios negócios. E tudo ia tão bem que ele nem podia mais tomar seus banhos de dinheiro: todos os depósitos estavam abarrotados até o teto.

Pardal achava que tinha prestado um grande serviço a Patópolis. Mas Lampadinha sentiu o problema e criou um **inventor automático.** Era um robô para substituir o trabalho do Pardal, que também ficou sem mais nada para fazer.

Só então o inventor percebeu que **monstrópolis** ele havia criado, onde todos os dias eram iguais e sem graça, e onde os cidadãos eram inúteis. Assim, tratou de desmontar os mecanismos automáticos e tudo ficou como dantes na casa de Abrantes... quer dizer, Patópolis voltou ao que era antes.

# OLHA O PASSARINHO!

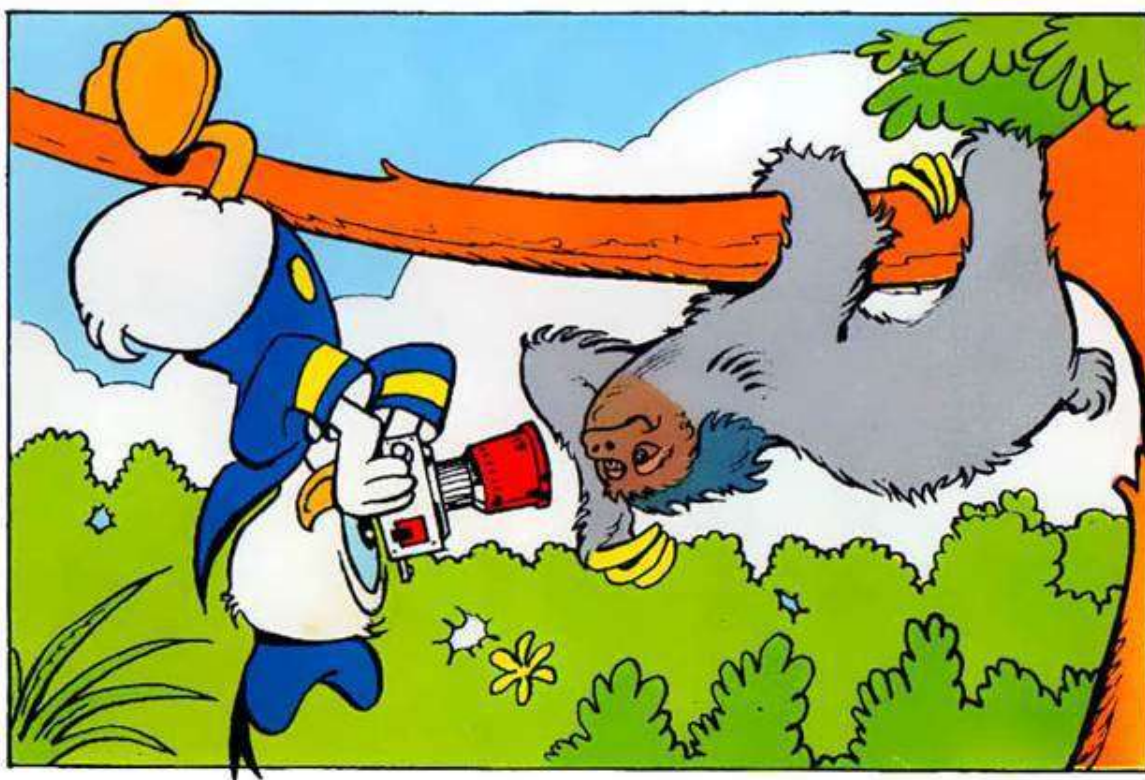
Em meados do século XVI, o sábio napolitano J. B. Porta (1541-1615) fez uma curiosa experiência: pegou uma caixa, vedou-a bem para não entrar luz, depois abriu um orifício numa das faces da caixa. A luz que penetrou por esse furinho projetou uma imagem (no fundo da caixa) de objetos vivamente iluminados que estavam do lado de fora da caixa. Mais tarde, Porta colocou uma lente convergente no orifício — agora aumentado — e notou que as imagens ficavam mais claras e mais nítidas: estava criada a **câmara escura.**

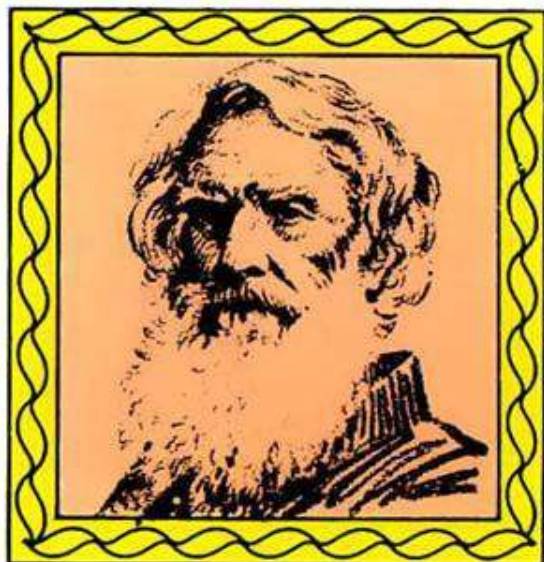
Mais ou menos na mesma época, o alquimista Fabrício observou que o cloreto de prata era sensível à luz: ela o enegrecia. Duzentos anos depois o físico Charles realizava a primeira impressão fotográfica, projetando a silhueta de um de seus alunos sobre uma folha de papel branco impregnado de cloreto de prata. Esta imagem rudimentar, entretanto, dissipou-se quando foi exposta à luz.

Nicéphore Niepce (1765-1833) e Daguerre (1787-1851), franceses, aperfeiçoaram as descobertas anteriores e em 1839 surgia a primeira solução prática do problema fotográfico: o **daguerreótipo.** Era uma câmara primitiva nos moldes de uma câmara escura. Ela expunha uma placa de

cobre coberta por uma camada de prata e posteriormente iodada. A exposição tinha de durar de 20 a 30 minutos, o que eliminava a possibilidade do retrato. A revelação era obtida colocando-se a placa exposta em um recipiente contendo mercúrio a 75 graus centígrados.

Em 1841, o francês Claudet descobriu substâncias aceleradoras, que diminuíam o tempo de pose. Por essa época o inglês Talbot substituiu o daguerreótipo em metal pela fotografia em papel. Niepce de Saint-Victor (1805-1870) obteve a chapa fotográfica de vidro coberto por uma camada de albumina, sensibilizada por iodeto de prata. Maddox e Bennet, de 1871 a 1878, criaram a chapa de gelatina-brometo, bem como sua sensibilização.

Vogel, em 1875, aperfeiçoou ainda mais a fotografia. A camada que recobre uma chapa fotográfica é chamada de **emulsão.** Vogel tornou essa emulsão mais sensível, utilizando pequenas quantidades de certos compostos orgânicos. Assim, ampliou grandemente a gama das radiações capazes de impressionar uma chapa fotográfica. Paralelamente, os progressos no campo da óptica permitiram a obtenção de objetivas (de máquinas fotográficas) cada vez mais perfeitas.

# "PARDAIS" DE VERDADE

## MORSE

Filho de um clérigo protestante, Samuel Morse nasceu em Massachusetts, Estados Unidos, em 1791. Freqüentou a Universidade de Yale, onde se interessou muito pelo assunto **eletricidade.** Mas seu maior desejo era ser pintor, e acabou especializando-se em quadros históricos. De volta de uma de suas viagens à Europa, contudo, conheceu o dr. Charles T. Jackson, profundo conhecedor dos problemas da eletricidade.

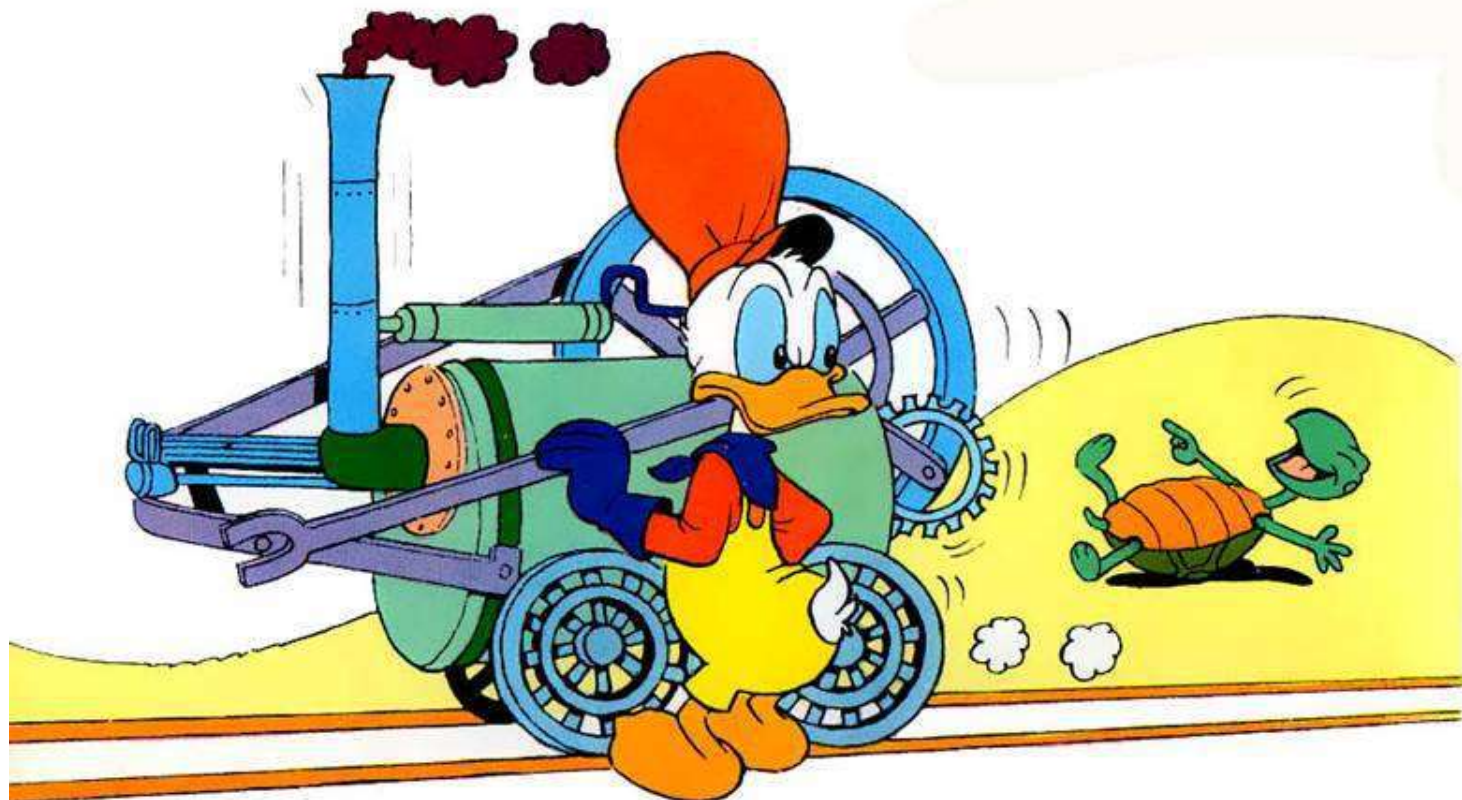
Jackson falou ao pintor sobre a velocidade da corrente elétrica. Explicou que, quando um circuito se completava, a descarga elétrica corria **no mesmo instante** em toda a extensão do fio. Enquanto ouvia, Morse imaginou que aquilo podia tornar possível a transmissão de mensagens através de fios elétricos — e a uma grande velocidade. Calculou que bastaria interromper o circuito em intervalos diferentes: assim, cada tipo de interrupção poderia corresponder a uma letra do alfabeto. Ou seja: as mensagens poderiam ser **soletradas.**

Morse improvisou um equipamento e pôs-se a trabalhar. Ao mesmo tempo, elaborava um código a ser usado na transmissão das mensagens. Em 1837, foi feita uma demonstração do telégrafo diante do Congresso Americano, mas só depois de três tentativas o invento foi aceito. Logo era feita a ligação telegráfica entre Baltimore e Washington. Em maio de 1844 a linha ficou pronta, e a primeira mensagem enviada pelo fio dizia: "Vede as maravilhas que Deus realiza".

# MARCONI

Guilherme Marconi nasceu na Itália em 25 de abril de 1874. De família abastada, recebeu excelente educação. Seu mestre, o prof. Righi, estimulou-lhe o interesse pela eletricidade. Nessa época o telefone e o telégrafo já tinham sido inventados, mas as mensagens só podiam ser transmitidas através de fios elétricos. Entretanto, o prof. Righi sabia das experiências feitas por Hertz, na Alemanha. Elas demonstravam que as ondas elétricas podiam ser enviadas pelo espaço **sem o auxílio** de fios.

Aos 21 anos Marconi obteve seu primeiro sucesso. Instalou um aparelho receptor a uma milha de distância do transmissor — sem ligação de fios elétricos — e conseguiu enviar sinais. Alguns anos depois iniciava-se um serviço de telégrafo sem fio entre a França e a Inglaterra. Dessa invenção originaram-se depois o rádio, o aparelho de ondas curtas, a telefonia sem fio e a televisão.

Por sua valiosa obra em favor do progresso da humanidade, Guilherme Marconi foi agraciado com o Prêmio Nobel de Física.

# A MÁQUINA QUE ANDA NA LINHA

No dia 25 de dezembro de 1803, o povoado de Camborne, na Inglaterra, teve um Natal diferente. O inglês Richard Trevithick, morador dessa região da Cornuália, saiu pelas ruas dirigindo um veículo maluco, jamais visto no mundo.

Essa locomotiva primitiva tinha quatro rodas que deslizavam sobre trilhos e era movida pela energia produzida por uma máquina a vapor. Quase não havia lugar para o maquinista.

O "terrível veículo", como foi chamado na época; provocou terror naquelas bandas. Trevithick foi acusado de bruxaria, zombaram dele e puseram em dúvida o valor do seu invento. Um tal de sr. Hill, rico mineiro, até fez uma aposta com Trevithick: pagaria 500 libras esterlinas (uma fortuna naquela época) se o "monstro de ferro" conseguisse carregar mais de três toneladas. O inventor aceitou o desafio.

A 6 de fevereiro de 1804 pôs em movimento outra locomotiva: ela puxou cinco vagões com dez toneladas de carga e um vagão com setenta passageiros. A viagem, de quinze quilômetros, foi um êxito completo. O percurso foi feito à "assombrosa velocida-

de" — para a época — de 8 quilômetros por hora.

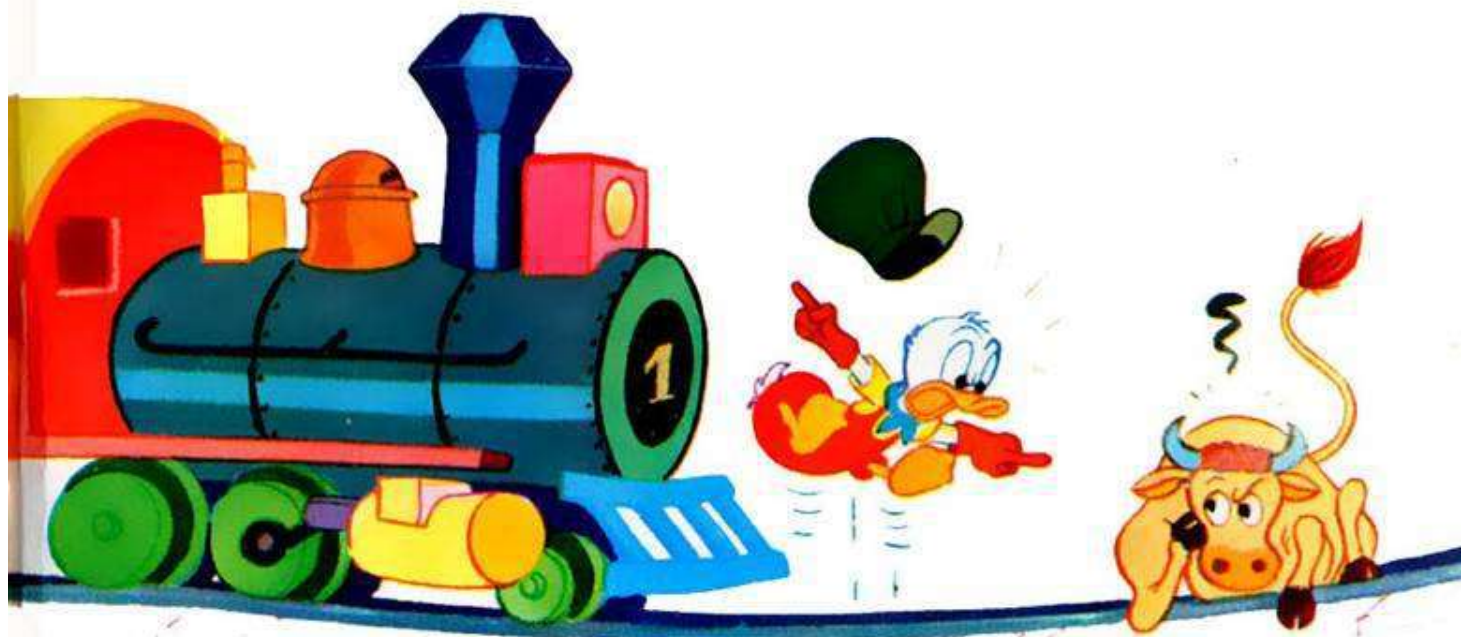
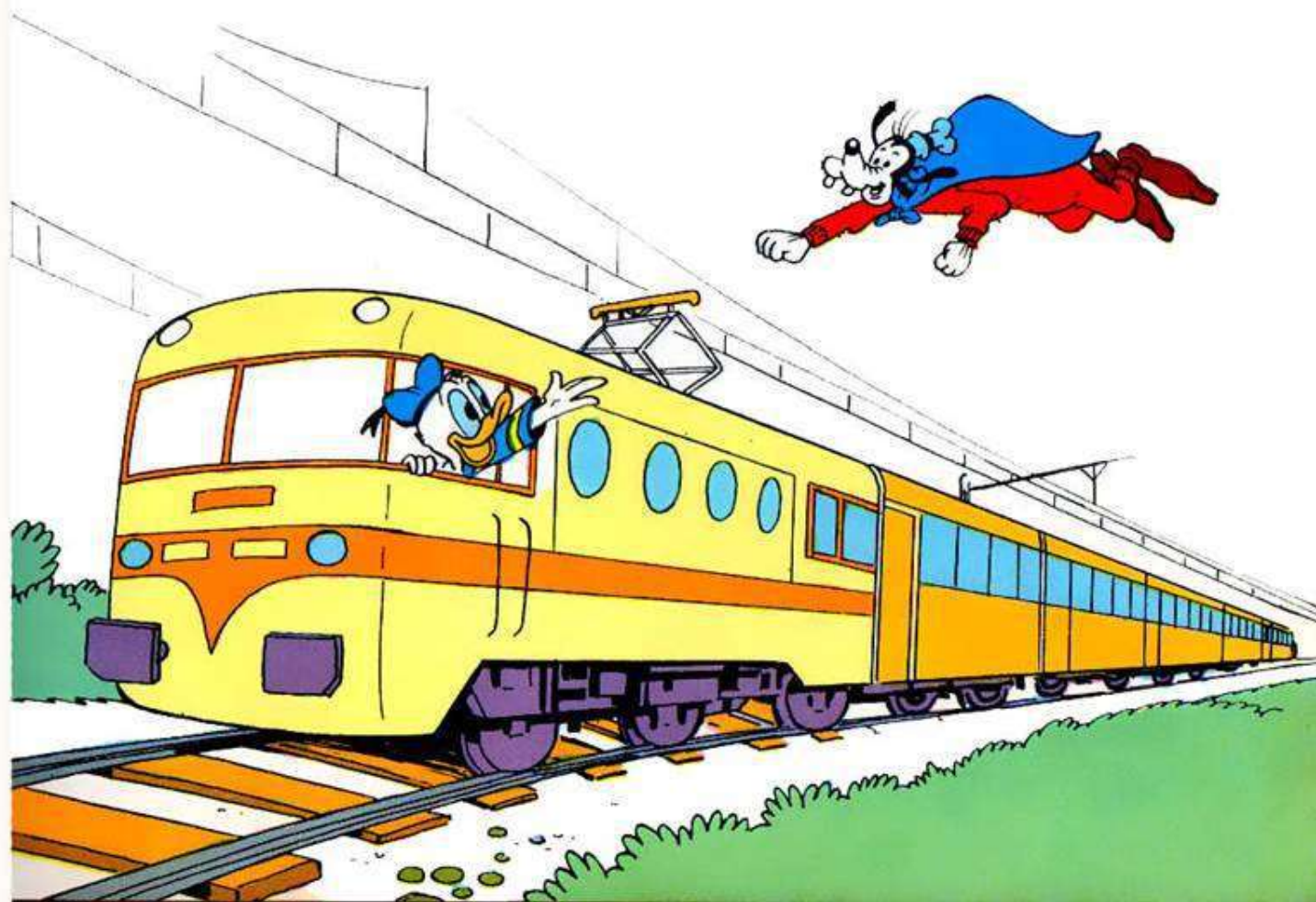
Mas Trevithick não continuou suas experiências, desanimado com a oposição e as zombarias do público. Além disso, havia problemas que não sabia como resolver: às vezes, as rodas da locomotiva giravam em falso e resvalavam, sem conseguir mover o trem. É que não existia uma proporção exata entre o peso da locomotiva e a carga levada.

A solução seria encontrada, depois, pelo inglês Brunton, que construiu uma locomotiva provida de uma espécie de "pernas de metal" articuladas, junto às rodas, cuja ação lembrava a das pernas de um cavalo. Elas provocavam o empuxo necessário para o movimento inicial do veículo.

Somente mais tarde, com o inventor Stephenson, viu-se que as rodas aderiam mais ao solo quanto maior fosse o peso carregado pela locomotiva. Este George Stephenson, nascido em 1871 em Newcastle, Inglaterra, era filho de um humilde mineiro. Autodidata, tornou-se tão perito em engenharia mecânica que, aos 27 anos, foi nomeado engenheiro de uma mina. Graças à ajuda do dono da mina, um nobre, Stephenson conseguiu fundos para realizar seu grande sonho: construir uma locomotiva.

Em 1814, a sua "Blucher", movida a vapor, de seis toneladas de peso, andou a seis quilômetros por hora, carregando trinta toneladas de carvão. Entusiasmado, Stephenson conseguiu convencer um grupo de industriais a construir a primeira estrada de ferro do mundo. Ela ligaria o povoado de Stockton à mina de Darlington.

A 27 de setembro de 1825, a companhia "Stockton-Darlington Railway" vendeu sua primeira passagem ferroviária. O primeiro trem de passageiros do mundo pôs-se em movimento, para assombro dos espectadores. À frente do trem ia um homem a cavalo, servindo de batedor. A locomotiva era conduzida pelo próprio Stephenson. Compunha-se de seis vagões carregados de ferro e carvão, 35 velhas diligências e 21 vagões ocupados por quatrocentos passageiros. E viajava a vinte quilômetros por hora!

E a locomotiva não iria parar mais: prosseguiria em sua marcha, ligando cidades e até países, cada vez mais aperfeiçoada. No fim do século XIX surgiria o sistema de **tração elétri-**

**ca.** Hoje quase todas as ferrovias do mundo vão adotando um novo processo surgido, os motores **diesel-elétricos.** Todos esses aperfeiçoamentos permitiram alcançar grandes velocidades, que nos trens modernos chegam a 250 quilômetros horários.

# A MÁQUINA QUE USA A LINHA

A máquina de costura veio poupar muitas horas de trabalho à mulher, que antes costurava manualmente. Com a máquina, a costura passou a ser mecânica, podendo ser acionada com uma manivela ou pedal, ou com um motor elétrico. Essas máquinas costuram com muita rapidez — mais de 1 500 pontos por minuto — e sempre são acompanhadas de dispositivos para fazer pontos e bordados especiais.

A máquina de costura não se limita a imitar a costura manual. É capaz de fazer certos pontos que seriam impossíveis sem a máquina. O ponto pode ser ajustado para o tipo de tecido ou resistência do fio. A agulha é fixa e conserva a posição desejada. Rapidamente perfura o tecido e eleva-se através dele. A máquina trabalha tão rápido que um metro de linha pode ser consumido em segundos.

Ao americano Elias Howe (1819-1867) atribui-se a construção da primeira máquina de costura a funcionar satisfatoriamente. Ele patenteou a máquina nos Estados Unidos em 1846.

No século passado foram feitas cerca de 46 000 patentes de máquinas de costura e hoje existem, no mundo, mais de 4 000 tipos diferentes!

# A CONQUISTA DO ESPAÇO

A origem exata dos foguetes não é conhecida. O historiador Willy Ley fala de sua existência na China do século XIII. No ano de 1232, quando os mongóis rumavam para a cidade Kai-Feng-fu, capital de Honan, os defensores chineses usaram armas descritas como "flechas de fogo voador".

Nesse mesmo século os foguetes apareceram na Europa. Há indicações de que foram usados pelos tártaros contra o duque polonês Henry na batalha de Leguica em 1241. Os árabes usaram foguetes na península Ibérica em 1249. Valência, na Espanha, foi atacada por foguetes em 1288.

Por volta de 1668, os foguetes militares ganharam melhor tamanho e desempenho, pressionados pelo desenvolvimento dos canhões. Nesse ano o coronel alemão Christoph Friedrich von Geissler projetou um foguete pesando 80 quilos. Era feito de madeira e envolto em lona embebida em cola. Carregava um explosivo à base de pólvora pesando quase 10 quilos.

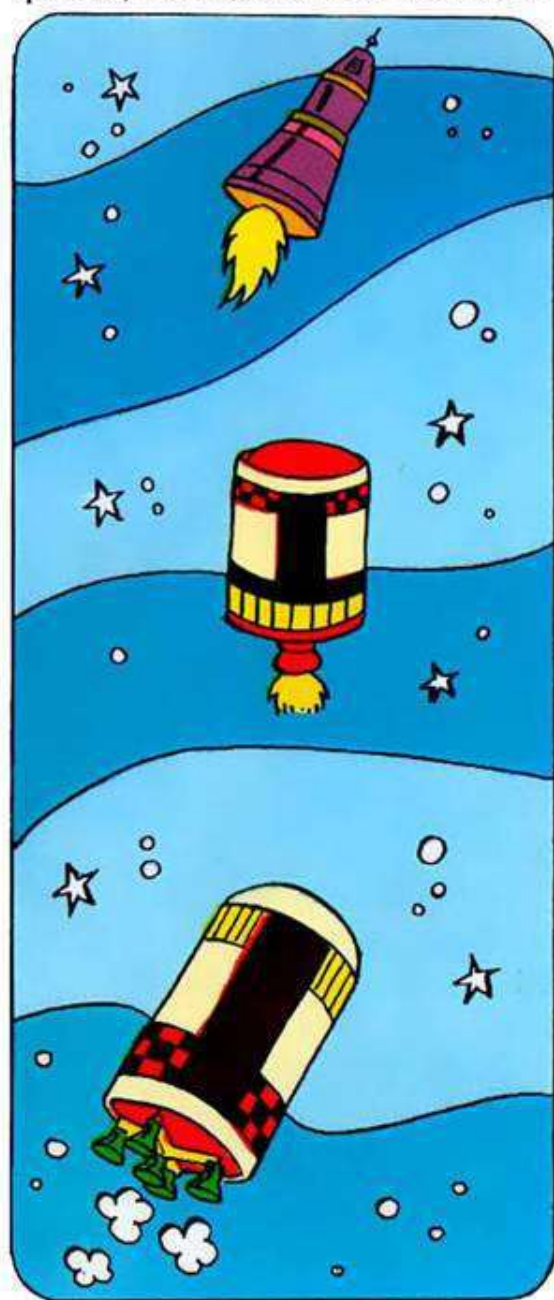
Somente no século XVII a humanidade conheceria os princípios teóricos do foguete, graças a Isaac Newton. Ele afirmou que toda ação é acompanhada de uma reação em sentido contrário. O impulso de um foguete vem da reação exercida pelo jato expeli-

do na combustão dos gases. Essa força é chamada **empuxo.**

Os foguetes foram usados em campanhas militares nos séculos XVIII e XIX. Mas somente no século XX é que alcançariam a maioridade. Durante a Primeira Guerra Mundial, o americano Robert H. Goddard lançou o primeiro foguete à base de combustível líquido, aumentando seu empuxo. Em 1923, um professor alemão de matemática, Herman Oberth, publicava **Os foguetes no espaço interplanetário,** prevendo as naves espaciais das próximas décadas.

A Segunda Guerra Mundial marcaria novo avanço com as bombas V-1 e V-2, autênticos mísseis teleguiados que bombardearam Londres, partindo de bases na Europa continental. Os foguetes espaciais são descendentes pacíficos e amadurecidos dos foguetes balísticos e de sondagem atmosférica.

O motor de um foguete é composto de uma câmara de combustão e bocal de descarga. Os atuais foguetes usam combustíveis químicos, sólidos ou líquidos. A queima dos combustíveis forma um gás quente, que é expelido num jato pelo bocal de descarga. Existem também sistemas de propulsão que não utilizam combustível: por exemplo, o nuclear (em estudos).

Os diversos estágios de um foguete devem-se ao excesso de peso do combustível necessário para a subida. À medida que seu combustível é queimado, esses tanques vão sendo abandonados, por não serem mais necessários.

# PONHA UMA MAÇÃ NO SEU MOTOR

Às vezes pequenos incidentes inspiram grandes idéias em grandes cérebros. Dizem que Sir Isaac Newton, físico e matemático inglês, estava sentado à sombra de uma macieira, quando lhe caiu na cabeça uma maçã — o que o levou a descobrir a lei da gravitação universal.

Também a maçã inspirou o Professor Pardal a inventar um supercombustível para motores de automóveis, lanchas ou aviões.

No lago de Patópolis iria começar uma grande corrida de lanchas. Tio Patinhas tinha inscrito e testava um dos melhores bólidos, quando apareceu o Pardal com seu barco movido a... molho de maçã. Tio Patinhas achou aquilo um absurdo (quem não acharia?). O trapalhão do Peninha ofereceu-se para ser o piloto da lancha do Pardal. O bólido de Tio Patinhas seria pilotado por Alípio, um ás da motonáutica.

Dada a partida, o molho de maçã... isto é, o barco do Pardal, mostrou-se tão superior aos demais que, com o Peninha e tudo, venceu fácil a corrida, ganhando o grande troféu da Federação Patopolense de Motonáutica.

O principal problema desse curioso (e delicioso) combustível à base de molho de maçã é que o motorista ou piloto, ao ficar com fome ou sede, pode querer tomar o molho.

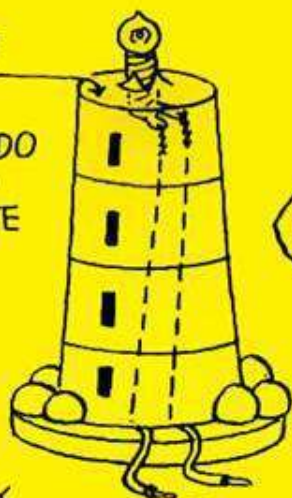
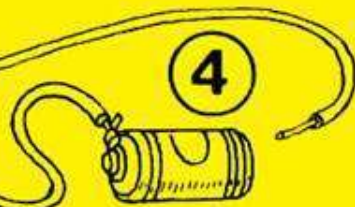
# FAÇA VOCÊ MESMO -

# *FAROL COM LUZ DE VERDADE*

Que é que vocês acham de fazermos um bonito farol com luz no alto da torre? Isso mesmo — uma luzinha de verdade! Acham bacana? Pois então vamos fazer um, com a ajuda da eletricidade (mas vamos usar a eletricidade de uma pilha comum, para não haver o perigo de choques ou curtos-circuitos).

*MATERIAL NECESSÁRIO:*

- 1 PILHA DE 1,5 VOLT.
- 1 METRO DE FIO BEM FINO (DO TIPO PARA CAMPAINHA).
- 1 LAMPADINHA DE 1,5 VOLT.
- 1 FRASCO DE VIDRO DE FORMA ARREDONDADA, COMO NO DESENHO.
- 1 SOQUETE PEQUENO, PARA A LAMPADINHA DE 1,5 VOLT.
- MASSA DE MODELAR (OU PEDRINHAS NATURAIS).
- PAPEL CREPOM VERDE OU AZUL (PARA FAZER O MAR).
- CARTOLINA BRANCA.

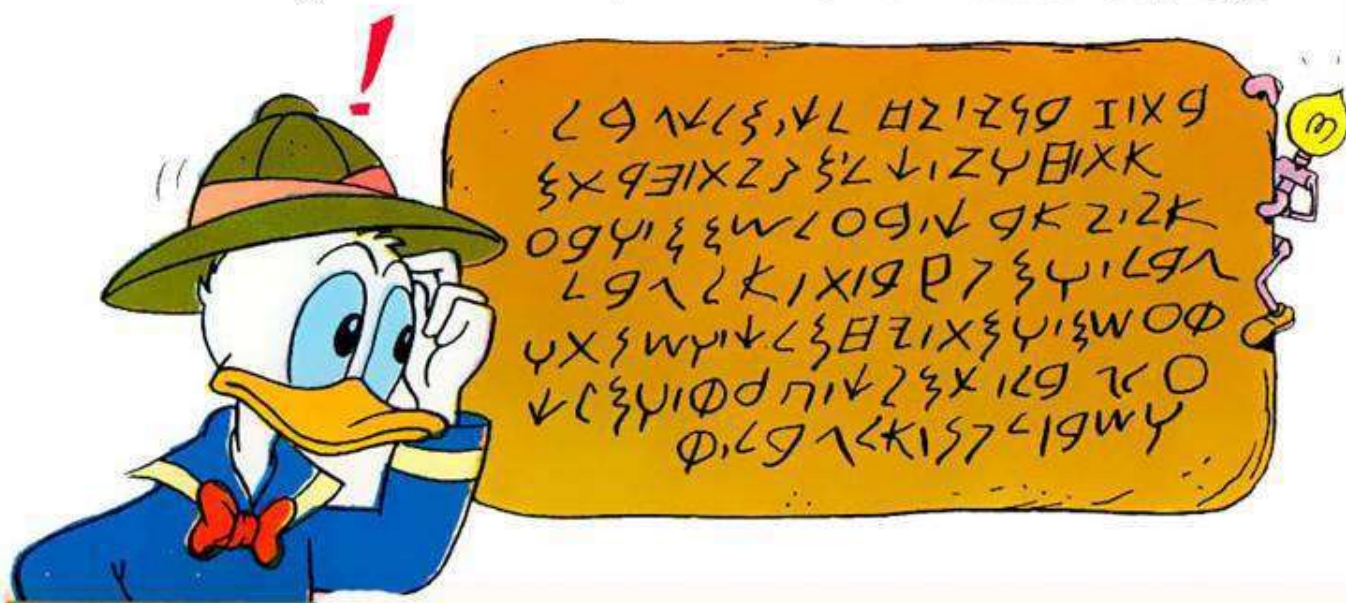
COMO FAZER
1- FAÇA O FAROL AMPLIANDO O MODELO DA FIGURA 1. AS LISTAS HORIZONTAIS SÃO PINTADAS COM GUACHE.
1
2- PARA FORMAR O CIRCUITO ELÉTRICO, CORTE O FIO PELA METADE E DESCASQUE AS EXTREMIDADES DOS FIOS EM 1 ½ CM APROXIMADAMENTE.
CORTE O SUFICIENTE PARA QUE O SOQUETE PASSE APERTADO.
3- PRENDA UMA PONTA DE CADA FIO NA BORBOLETA FIRMANDO-AS BEM (FIGURA 2).
4
2
6- UMA DAS PONTAS DOS FIOS FICARÁ PRESA À CABEÇA DA PILHA E A OUTRA PONTA FICARÁ LIVRE PARA TOCAR O OUTRO PÓLO (PARTE TRASEIRA) QUANDO VOCÊ QUISER ACENDER A LUZ. (FIGURA 4).
4- O SOQUETE É COLOCADO NA PARTE SUPERIOR DO FAROL, PASSANDO ATRAVÉS DA PARTE CORTADA EM FORMA DE CRUZ, DE BAIXO PARA CIMA (FIGURA 3). EM SEGUIDA COLE A PARTE LATERAL DO FAROL E DEPOIS COLOQUE O FAROL SOBRE UMA BASE DE MADEIRA OU CARTÃO.
O FRASCO É COLOCADO SOBRE ESTA PARTE.
PEDRAS FEITAS COM MASSA DE MODELAR
5- AS PONTAS DO FIO DEVERÃO SAIR PELA PARTE INFERIOR DO FAROL. PARA REFORÇAR A BASE DO FAROL, USE MASSA DE MODELAR. COM ELA VOCÊ TAMBÉM PODERÁ FAZER ALGUMAS PEDRAS (FIGURA 3).
3
7- PARA COBRIR OS FIOS QUE SAEM DO FAROL, COLOCA-SE EM VOLTA DELE O PAPEL CREPOM, ENRUGADO PARA IMITAR O MAR... E PRONTO!

# A ESCRITA E O ALFABETO

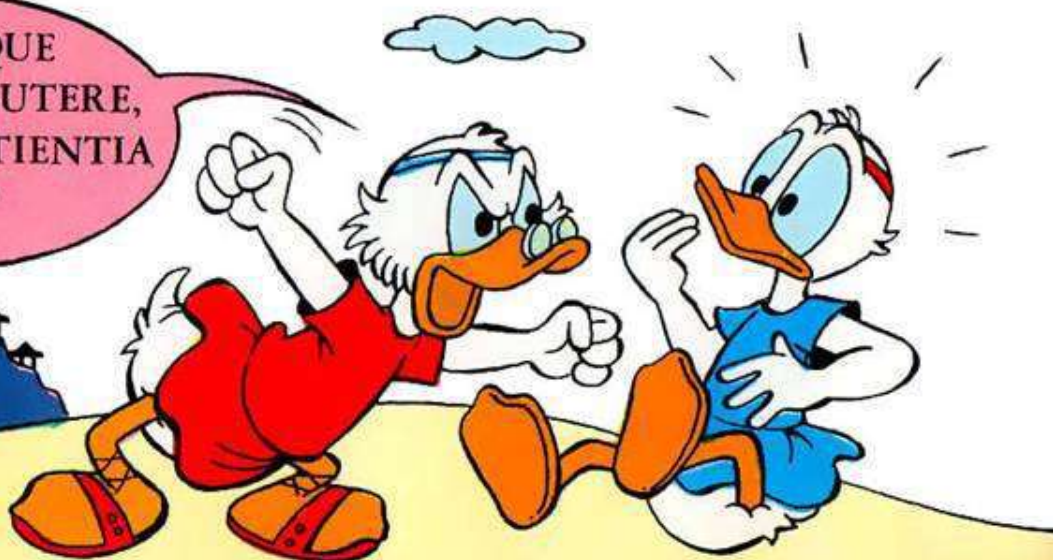
No começo, as letras não eram do jeito destas que você está lendo agora: eram desenhos.

Três mil anos antes de Cristo os egípcios já eram um povo bastante evoluído e tinham uma forma de escrita: usavam sinais para exprimir as mais diversas situações e fatos.

No princípio, esses sinais — os **hieróglifos** — eram o desenho da própria coisa que indicavam. A figura de um sol, por exemplo, representava o sol. Depois, foram adquirindo também um significado simbólico: a figura de um sol podia tanto indicar **sol** como **dia.** Evoluindo mais, ganhou uma terceira função: valor **sonoro.** A figura do sol passou a indicar dois sons diferentes: um correspondente a "sol" e outro a "dia". Também o seu formato foi se modificando. Os escribas — que eram os "redatores" da época — tinham que trabalhar depressa: como não podiam caprichar muito nos desenhos que faziam, foram simplificando as figuras cada vez mais.

Os fenícios, outro povo da Antiguidade, como bons comerciantes que eram, gostavam de coisas práticas: logo sintetizavam sua escrita, diminuindo o número de sinais emprega-

dos. Isso tornava mais fácil o aprendizado e a tarefa de escrever. Com o tempo desenvolveram um sistema de escrita composto de apenas 22 sinais. O novo método vinha revolucionar a grafia tradicional: em vez de indicar idéias completas, seus sinais representavam unidades de **som.** Assim, um conjunto desses sinais formava **palavras** — como as que eram faladas. Dessa forma, a grafia passou a ser **fonética,** isto é, a representação gráfica da própria fala.

Os fenícios viajavam por toda parte, e assim divulgaram seu sistema entre os povos. Os gregos o aplicaram e aperfeiçoaram ainda mais, acrescentando sinais para indicar as **vogais** — que faltavam no sistema fenício. Assim, criaram o **alfabeto,** um método completo e flexível que iria permitir o nascimento de livros e grandes obras literárias.

Por sua vez, os romanos adaptaram o alfabeto grego à língua latina, numa escrita cujas letras eram todas maiúsculas. Pelo século IX apareceu a chamada escrita **minúscula carolíngia,** que se divulgou por todo o império de Carlos Magno e foi a precursora das letras góticas e das atuais minúsculas.

# O TERMÔMETRO

O **termômetro** é um aparelho que serve para medir a temperatura. Seu nome vem do grego: **thérme** = calor, e **metron** = medida. O primeiro termômetro foi inventado pelo italiano Galileu Galilei em 1592. Consistia num tubo de vidro com escala para medir a temperatura, ligado a um recipiente com água.

Você sabe que o calor dilata os corpos, né? Pois bem: o ar, esquentando, dilata-se e faz pressão na água do recipiente. Pressionado, o líquido movimenta-se, de acordo com a temperatura. Assim funciona o termômetro.

Mais tarde, surgiram outros tipos: em 1710 o francês R. de Reaumur criou o termômetro a álcool (em lugar de água); em 1714, o alemão Gabriel Fahrenheit inventou o termômetro a mercúrio. Atualmente, há termômetros de vários tipos e materiais, conforme se queira medir uma temperatura muito elevada ou muito baixa. Existem termômetros a água, álcool, mercúrio (o mais comum), gás (hidrogênio, hélio e nitrogênio), platina e a pressão de vapor.

O termômetro utilizado para medir a febre de um doente chama-se **termômetro clínico.** Ele é de mercúrio e está graduado para uma escala de 32 a 44 graus centígrados. É chamado **termômetro de máxima,** porque tem um ponto onde a haste é mais apertada para impedir que o mercúrio desça muito rápido. Assim, dá tempo de ver a temperatura marcada depois que o termômetro foi retirado do paciente.

# A BICICLETA

A primeira bicicleta surgiu em 1790. Um francês, talvez só para se divertir, construiu o **celerífero.** Era uma espécie de cavalo de madeira com duas rodas: uma entre as patas dianteiras, e outra entre as de trás; o veículo moviase com. . . "ação de sola", ou seja, o próprio ciclista apoiava os pés no chão e assim ia tocando o negócio pra frente.

Em 1816, Jean Niepce lançou o **celerípede:** era quase igual ao invento anterior, mas sem a cara e o jeito do cavalo. De das essas tentativas resu. tou, em 1818, a **laufmaschine,** do barão Karl von Drais, no então grão-ducado de Baden, hoje parte da Alemanha. A nova versão apresentava duas novidades: o **guidão** e o **selim,** que até hoje permanecem. O guidão dava direção ao veículo e o selim, mais

conforto para sentar. Em 1852, outro alemão, Philip Fischer, ajustou **pedais** às rodas dianteiras por meio de uma manivela. Estava aberto o caminho para o **velocípede,** que seria um dos inventos mais populares do fim do século XIX. No princípio, as rodas eram de madeira. Em 1865 surgiram as metálicas com uma camada de borracha maciça. A roda dianteira tornara-se enorme, para dar maior velocidade ao veículo. Mas em 1878 os franceses Guilmet e Mayer criaram a **transmissão em cadeia:** combinação, por uma corrente, de uma roda dentada aplicada ao pedal e outra, igualmente dentada, aplicada à roda traseira do veículo. Assim economizava-se esforço do ciclista e ganhava-se velocidade, sem necessidade de exagerar o tamanho das rodas motrizes.

Depois vieram os **pneumáticos** e a **transmissão livre,** que faz a roda posterior continuar girando mesmo quando o ciclista deixa de pedalar. E, como diria o Zé Carioca, mais tarde... viria a "bicicleta" do futebolista brasileiro Leônidas da Silva. Foi na Copa do Mundo de 1938 e... Bom, mas deixa isso pra lá!

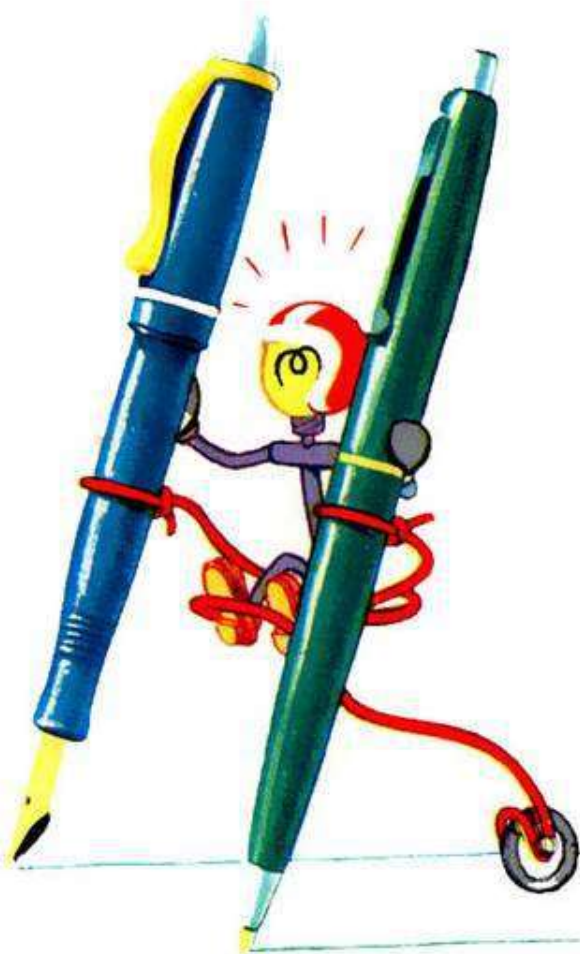
# LÁPIS, CANETA, TINTA & CIA.

**A**s primeiras **tintas para escrever** surgiram cerca de 2 500 anos antes de Cristo, usadas pelos chineses e egípcios. Eram feitas de cola ou borracha misturadas com água. Substâncias extraídas de plantas ou animais também serviam para se fazer tinta. A tinta de hoje é composta de um pigmento e um líquido no qual o pigmento é dissolvido (pigmento é uma substância corante). No papel, a tinta seca sob a ação do oxigênio do ar, ou por evaporação do solvente da tinta, deixando uma película fina que adere à superfície.

Na Idade Média usavam-se pequenos discos preparados com carvão mineral para **grafar** (escrever), que passaram a ser conhecidos como **grafite.** Pelo ano de 1500 apareceram na Inglaterra estiletes feitos com grafite natural. Eram mais cômodos para o desenho, mas sujavam as mãos do desenhista. Então surgiu a idéia de revesti-los com uma cobertura de **lápis** em 1662, na Alemanha. O francês Conté aperfeiçoou o lápis, usando uma massa de argila e grafite, misturada com água. Esta pasta era prensada, formando fios como os de macarrão. Levando-os ao forno, Conté conseguiu vários graus de dureza do lápis. Em 1839 o alemão Johann Faber melhorou o sistema de Conté, utilizando máquinas para as diversas etapas do fabrico do lápis.

A **vovó** das **canetas-tinteiro** foi criada pelo americano Lewis Edson Waterman. A parte final da caneta podia ser desatarraxada e ali era introduzida a tinta por meio de um conta-gotas. No início do século XX surgiu a caneta que era enchida por sucção: para **chupar** a tinta, era usado um êmbolo. Depois surgiu o reservatório de borracha. A pequena alavanca viria em 1908. E a caneta com o tubo pelo qual passa a tinta só apareceu em 1952.

A **caneta esferográfica,** ou seja, a caneta com ponta de esfera, foi patenteada em 1880. (Isto significa que a Lei Áurea já poderia ter sido assinada com uma esferográfica. . .) Mas ela só foi utilizada em larga escala após a Segunda Guerra Mundial. A minúscula esfera que lhe dá o nome fica presa numa espécie de alvéolo (cavidade). As bordas desse encaixe circundam a esfera a 0,12 mm além da circunferência; desse modo a esfera não pode escapar da ponta da caneta, mas gira livremente. Ao girar, ela apanha a tinta que vem do canal de alimentação, no interior da caneta.

A esferográfica acabou com a necessidade do tinteiro e mata-borrão. Com ela, sem os problemas dos borrões, você pode traçar uma linha de quase 3 quilômetros!

# A LUNETA E O TELESCÓPIO

Em 1608 o holandês Zacarias Janssen inventa um óculo de grande alcance, que lhe permite ampliar a imagem dos objetos afastados. Mas sua luneta era pouco possante: a visão que se conseguia não era bem nítida.

Galileu Galilei, em Pisa, Itália, aperfeiçoa, em 1610, a invenção de Janssen. Com ela descobre os satélites de Júpiter, as manchas da Lua e do Sol e os anéis de Saturno. A "luneta de Galileu" pode, até hoje, ser admirada no Museu de Florença.

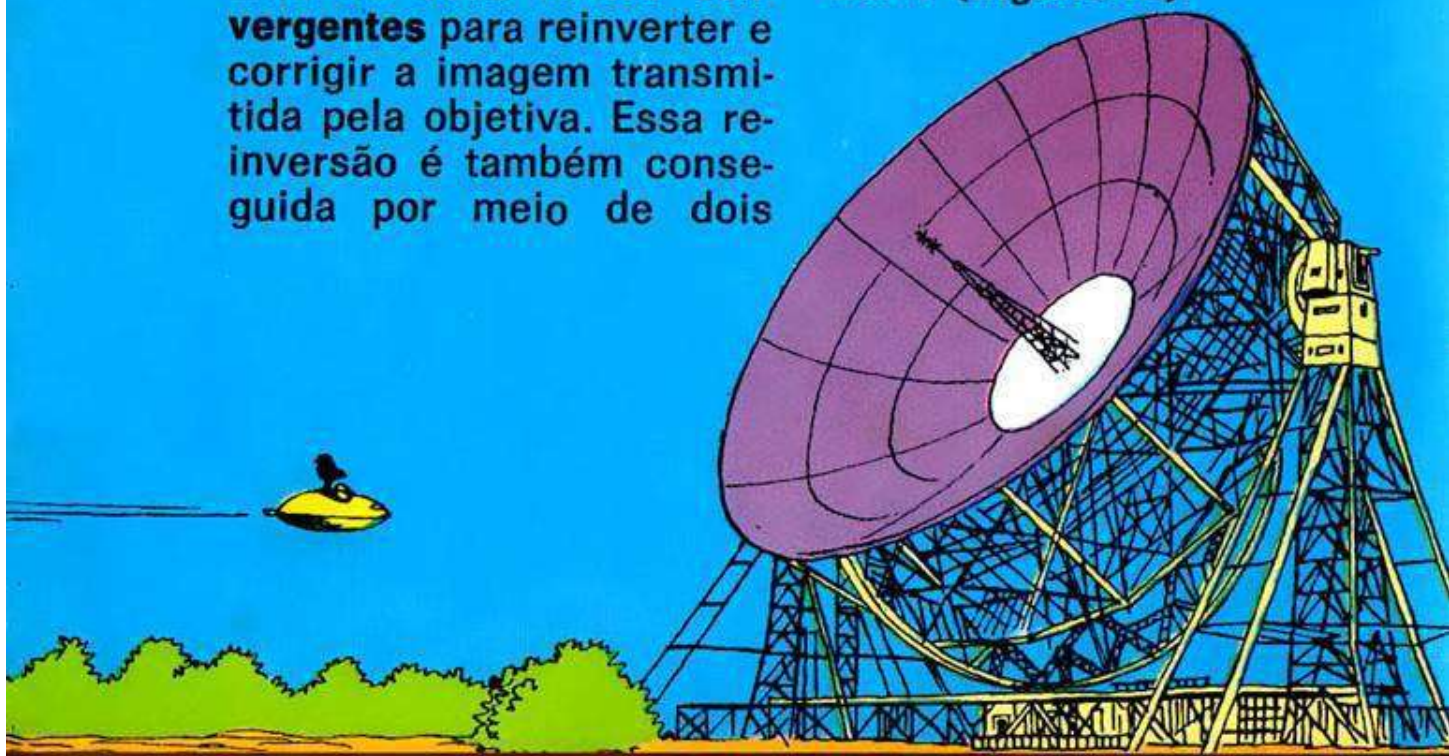
Com a evolução, a luneta tornou-se mais complexa e possante. Hoje existem lunetas astronômicas, terrestres e telescópios.

**Luneta astronômica** — É um tubo metálico, enegrecido por dentro. Contém duas partes que se encaixam e deslizam uma sobre a outra, formando a estrutura da luneta. Na parte superior, maior, está fixada a lente **objetiva.** A parte menor, que desliza por dentro, contém a lente ocular. Sem este deslizamento, a luneta ampliaria apenas a imagem de objetos situados a determinada distância. Para o funcionamento da luneta, a objetiva fornece uma imagem mais próxima do objeto visado. A ocular serve para ampliá-la. Devido à disposição das lentes, as lunetas astronômicas dão uma imagem invertida da realidade.

**Luneta terrestre** — A inversão que a luneta astronômica faz pode não ter muita importância quando se trata de observar estrelas. Mas, quando se quer ver um objeto na Terra, o defeito torna-se indesejável. Então, para se obter uma luneta destinada a observações terrestres, coloca-se, entre as duas lentes da luneta astronômica, uma ou duas lentes **convergentes** para reinverter e corrigir a imagem transmitida pela objetiva. Essa reinversão é também conseguida por meio de dois prismas (que funcionam como espelhos), com a vantagem de que permitem encurtar o instrumento. É o que ocorre com o **binóculo.**

Ao contrário da luneta astronômica, o **telescópio** vale-se de espelhos — e não de lentes — para ampliar a imagem dos objetos.

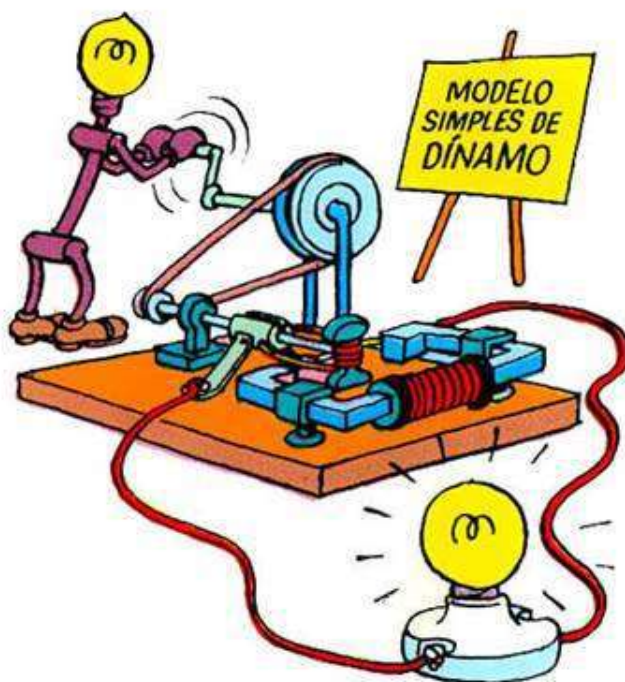
Existem os **telescópios refletores,** munidos de espelhos, e os **telescópios refratores,** construídos com lentes.

Os **radiotelescópios,** surgidos em 1931, nada têm em comum com os tradicionais, pois não se baseiam em princípios óticos. Esses telescópios captam as **ondas eletromagnéticas** emitidas pelos corpos celestes. Os primeiros radiotelescópios do mundo foram instalados nos observatórios de Sydney (Austrália) e Jodrell Bank (Inglaterra).

# MOTORES

## MOTOR A VAPOR

A máquina a vapor que James Watt construiu em 1782 deu origem à Revolução Industrial. No entanto, era um mecanismo simples. Uma caldeira produzia vapor que empurrrava um **pistão.** O pistão movia-se em vaivém dentro de um cilindro e comandava uma biela ligada a uma roda. O resultado era um movimento circular que, aproveitado por sistemas de correias ou engrenagens, fazia funcionar teares e muitos outros maquinismos daquela época.

## MOTOR ELÉTRICO

Para bem entendermos o funcionamento dos motores elétricos, vejamos o que é um **dínamo.** Dínamo é uma máquina que, consumindo energia mecânica — a força da água, por exemplo —, produz energia elétrica. Em outras palavras, o dínamo recebe energia mecânica e fornece energia elétrica. Pois bem, se a mesma máquina funcionar em sentido oposto, isto é, consumindo energia elétrica e produzindo energia mecânica, ela se converterá num motor, o motor elétrico. O motor elétrico é, portanto, um mecanismo que converte energia elétrica em energia mecânica.

## MOTOR A EXPLOSÃO

Os motores a explosão mais comuns são de dois tipos: o de combustão interna a **gasolina,** introduzido em 1883 pelo alemão Gottlieb Daimler, e o chamado **diesel,** concebido pelo engenheiro também alemão Rudolf Diesel em 1892. Dizemos que são de combustão interna porque a queima do combustível se dá no interior deles, enquanto na máquina a vapor, por exemplo, a combustão é fora. O motor a gasolina é empregado nos automóveis e nas motocicletas em geral, aviões, barcos pequenos e muitas outras máquinas. O motor diesel é preferido nos veículos pesados — guindastes, máquinas de terraplenagem, tratores, navios, locomotivas, etc.

## O MOTO CONTÍNUO

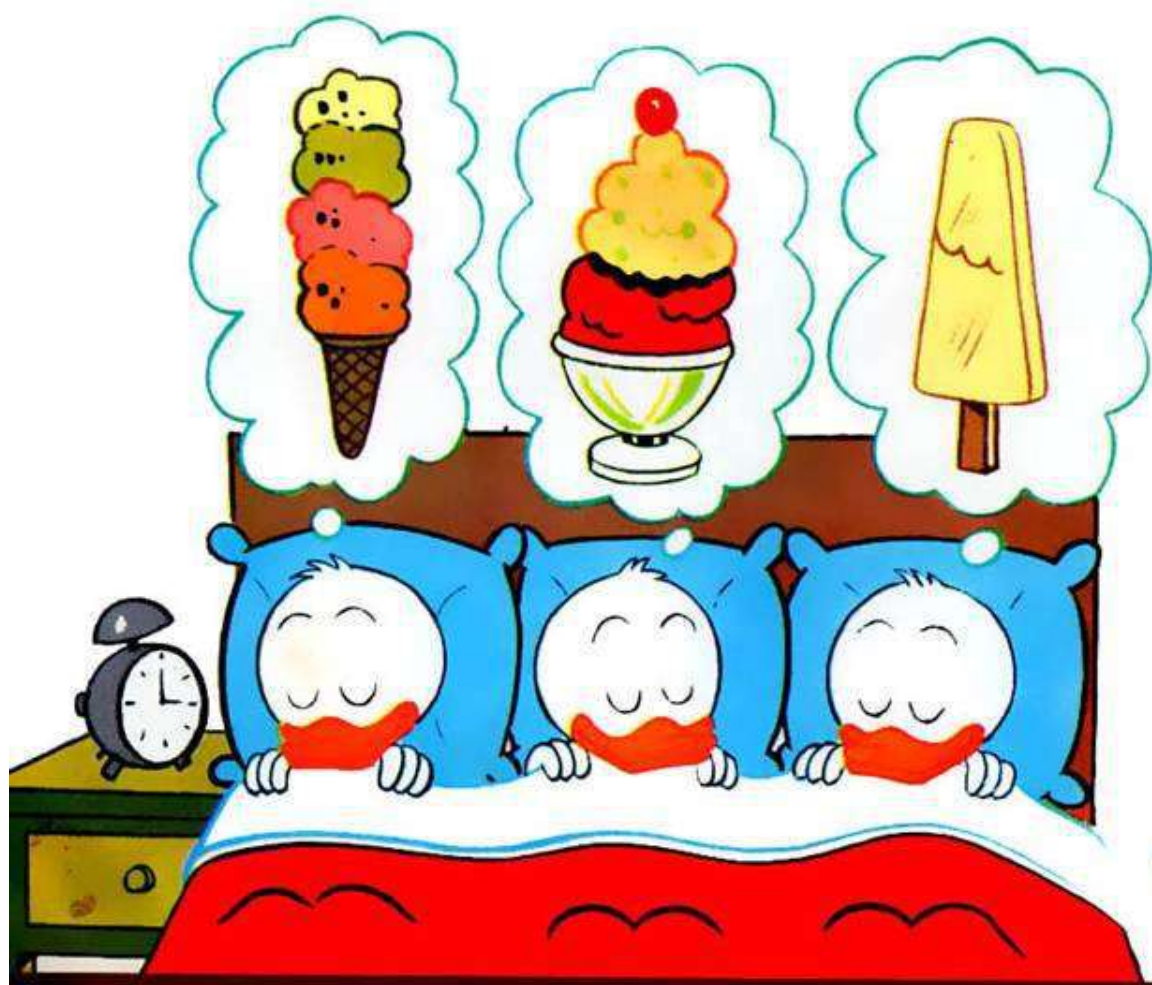
É um velho sonho do homem e pode ser definido como: o movimento de uma máquina que ficasse funcionando eternamente sem precisar reabastecer-se. Em outras palavras: o **moto contínuo** seria uma máquina cujo trabalho fosse convertido em energia para continuar movendo a própria máquina.

Entretanto, o moto contínuo nunca foi conseguido. A coisa mais próxima disso está na Universidade de Oxford, Inglaterra. São duas grandes pilhas com suas partes superiores ligadas por um fio e suas partes inferiores equipadas com campainhas. Entre elas, há uma pequena esfera presa a um fio de seda que balança dum lado para outro, produzindo sons. Este dispositivo está funcionando desde 1840, e é provavelmente o que chega mais perto do que se pode chamar de moto contínuo.

# UMA HISTÓRIA GELADA

Conta-nos Sverani, um estudioso florentino, que o sorvete foi inventado por Bernardo Buentalenti. Esse Buentalenti era uma espécie de Professor Pardal, sendo famoso por seus inúmeros inventos. Os médicos da época, entretanto, não aprovaram o sorvete; achavam que iria perturbar o calor do estômago e a digestão. Mas logo virava moda, defendido exatamente como auxiliar da digestão e estimulante do sangue. . .! Tudo isto ocorreu em Florença, Itália.

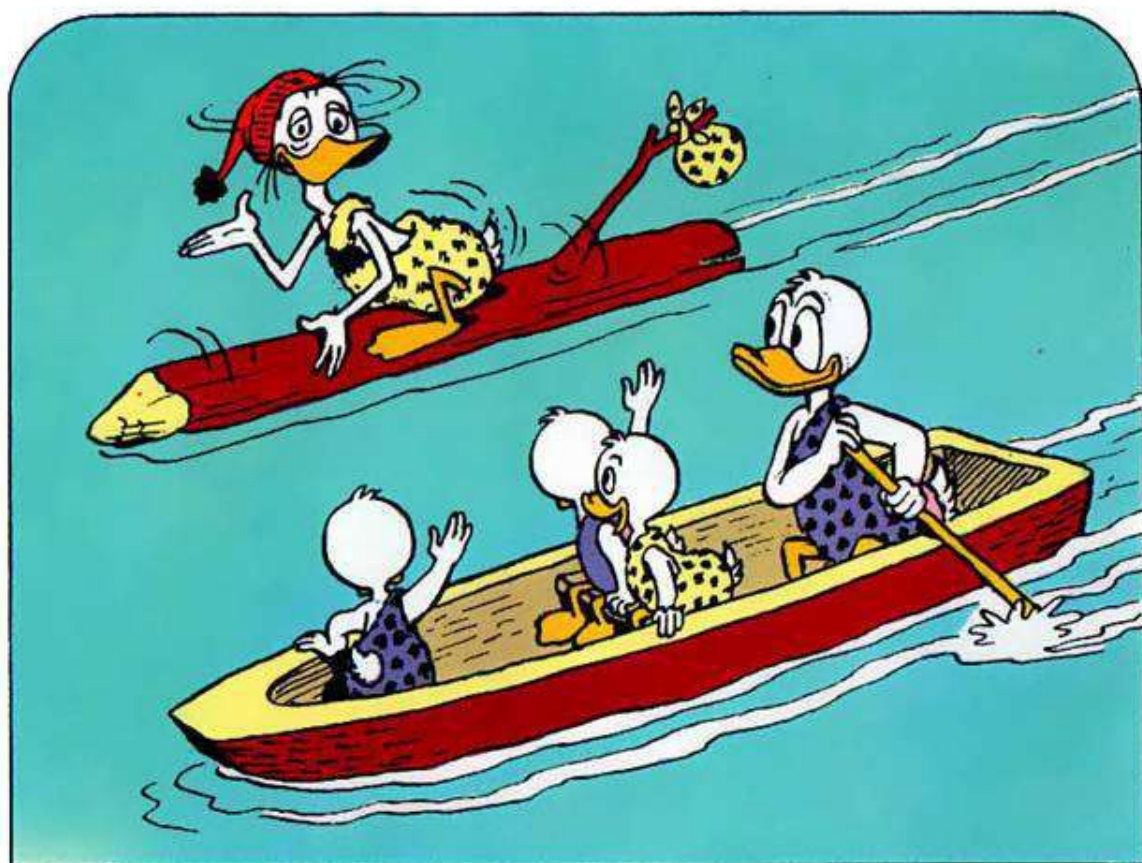
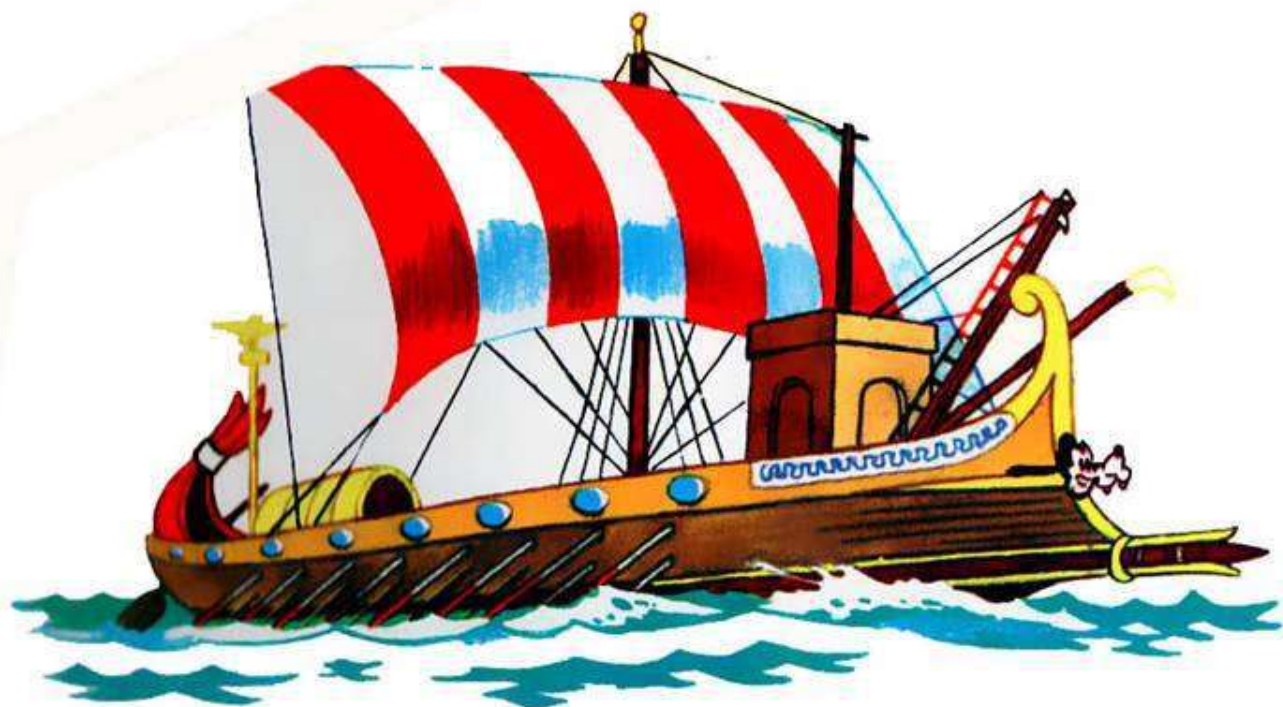
O sorvete tornou-se conhecido em Paris graças à rainha Catarina de Médicis (1519-1589), quando ela ali esteve. No seu séquito havia até cozinheiros, e os franceses, sempre apreciadores de bons pratos, gostaram daquele doce geladinho ou daquele gelinho com gosto de doce. Isto foi no século XVI.

Entretanto, a fabricação do sorvete era um segredo culinário bem guardado. Somente um século e meio mais tarde é que o povo parisiense pôde consumir o sorvete, com a chegada de fabricantes italianos de Nápoles e Florença. Agora vocês já sabem por que os italianos têm fama de grandes sorveteiros.

# O NAVIO E O SUBMARINO

O homem primitivo preferia estabelecer sua moradia à beira da água. É que os rios, os lagos e o mar lhe ofereciam alimentos, refúgio contra os inimigos e fácil meio de locomoção. Sobretudo antes da descoberta da roda, a água era essencial para o transporte de coisas.

O primeiro barco foi certamente um tronco flutuante sobre o qual montou o homem pré-histórico. Depois, vários troncos foram ligados por cipós, e nasceu a **jangada.** Muitas delas levavam presas, na parte inferior, peles de animais infladas para flutuar melhor.

Um dia o homem teve a idéia de escavar um tronco de árvore com a ajuda do fogo e instrumentos rústicos: surgiu a **canoa.** Tinha a vantagem de ser mais leve, mais fácil de pilotar e mais impermeável.

O primeiro meio de propulsão — uma vara que se apoiava no leito do curso de água — foi depois substituído pelo **remo.** Isso tornou possível a navegação em águas mais profundas. A **vela** apareceu quando o homem notou que o vento,

batendo em superfícies que se opõem a ele, pode deslocar corpos razoavelmente pesados. Peles de animais esticadas e costuradas, junco trançado e estendido numa estaca (o futuro mastro) constituíam as primeiras velas. Foi a partir delas que nasceu a arte de navegar. Para controlar a direção, surgiu o **leme.**

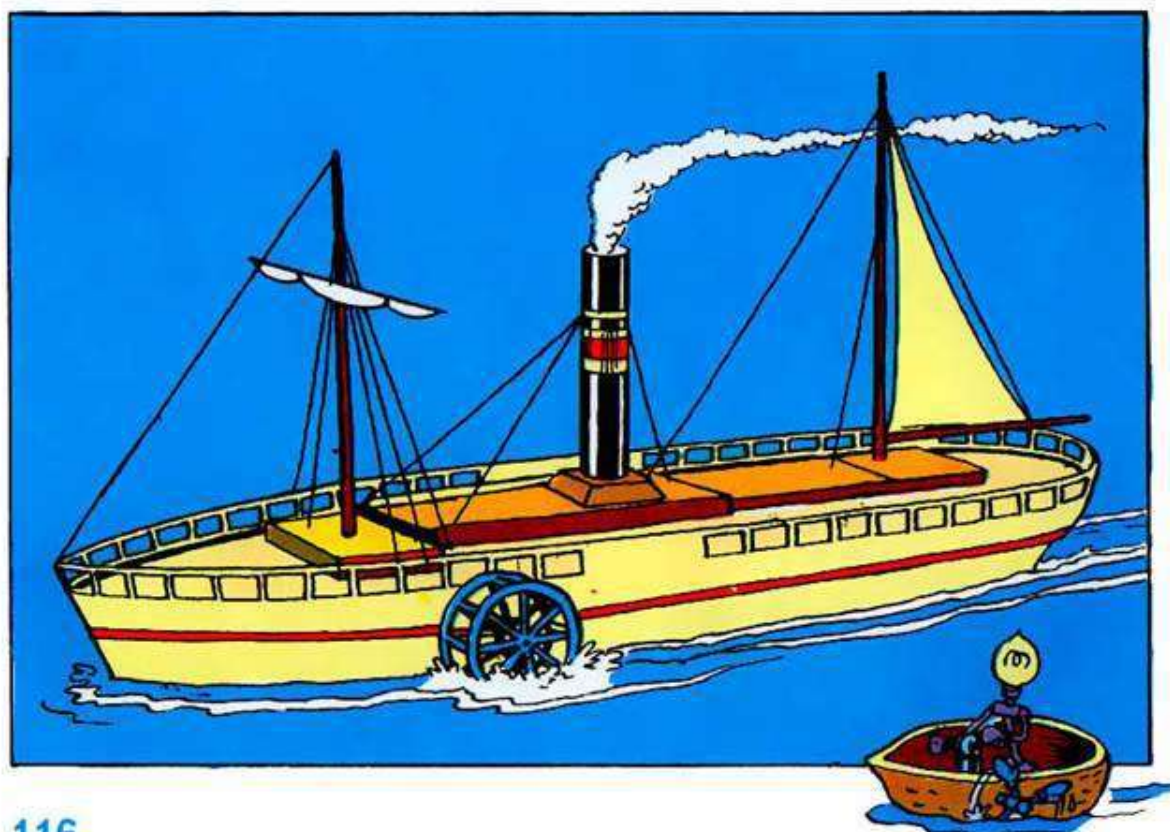
Os primeiros grandes navegadores foram os fenícios, que chegaram a circunavegar a África. Seguiram-se os gregos e romanos, cortando o Mediterrâneo em todas as direções. Os chineses foram os primeiros grandes construtores de barcos. Depois, os portugueses dominaram os mares com suas caravelas, seguidos pelos espanhóis e pelos ingleses.

## O NAVIO A VAPOR

Robert Fulton era pintor de segunda a sábado. Os domingos ele dedicava a outra função: a de inventor. Vivendo em plena era do vapor, o jovem norte-americano não entendia por que os barcos continuavam usando o vento como força motriz. A máquina a vapor, criada por Watt, podia fornecer energia constante e controlável, a baixo custo. Assim, Fulton tratou de inventar o barco a vapor.

Seu primeiro barco ficou pronto em 1803. Uma multidão de parisienses boquiabertos viu a **caldeira flutuante** subir e descer o rio Sena. Mesmo assim, a França não deu importância ao invento. Fulton foi à Inglaterra. Nova decepção: a nova idéia também não impressionava os ingleses.

Desencantado com a Europa, voltou aos Estados Unidos e, em 1807, apresentou aos americanos sua última criação, o "Clermont": um barco de 39 m de comprimento por 5,40 m de largura, ostentando a meia-nau uma imensa chaminé. Suas máquinas transmitiam força a dois grandes eixos, fazendo girar duas rodas de pás montadas fora do casco, as quais movimentavam o navio.

O êxito foi total: o "Clermont" percorreu 287 km do rio Hudson, entre Nova York e Albany, em 32 horas. E o mundo aderiu ao navio a vapor.

# O SUBMARINO

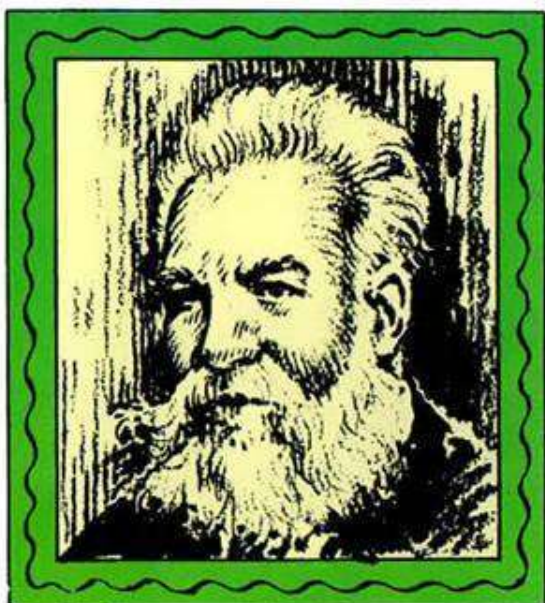
O espanhol Narciso Monturiol idealizou o submarino com um objetivo: queria evitar o sofrimento dos mergulhadores que comprometiam a saúde para arrancar do fundo do mar uns punhados de coral. Em 28 de junho de 1859 foi lançado à água seu primeiro aparelho, o "Ictíneo". Era uma nave de duplo casco: um interior, para resistir às altas pressões das profundidades, e outro exterior, em forma de peixe, com 7 m de comprimento, 3,5 de altura e 2,5 de largura. Podia levar quatro a cinco homens, que acionavam uma hélice situada na popa, fazendo o submarino mover-se. Modificando o peso aparente, a nave podia regular a profundidade.

Em 1866 um novo "Ictíneo" era lançado. Este já era movido a vapor, produzido por uma reação química que servia também para gerar o oxigênio necessário à respiração dos tripulantes. Assim, eram possíveis mergulhos de até seis horas.

Um moderno submarino atômico pode navegar submerso semanas a fio, como o "Triton", americano, que em 1960 deu a volta ao mundo por baixo da água.

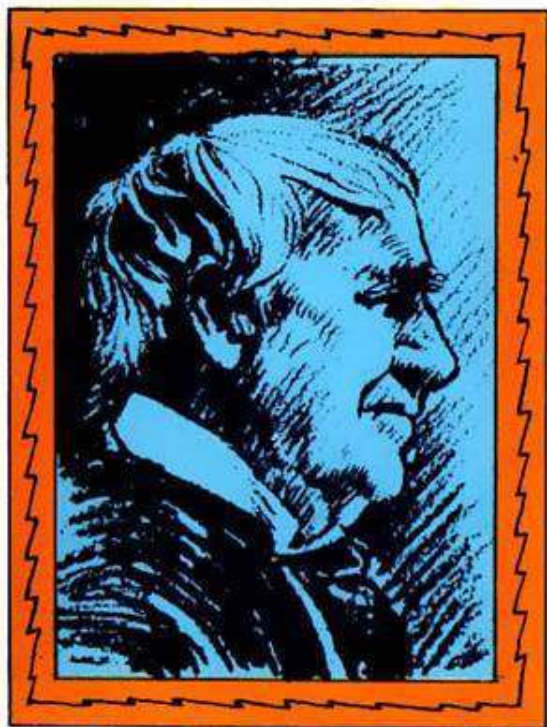
A invenção do submarino é também atribuída ao americano David Bushnelle, quando lançou sua "American Turtle" ("Tartaruga Americana"). Então, como ficamos? O melhor é darmos vivas aos **dois** inventores, não é mesmo?

## "PARDAIS" DE VERDADE

# GRAHAM BELL

Alexandre Graham Bell nasceu em Edimburgo, Escócia, em 1847. Sua família dedicou-se, por gerações, ao estudo da educação da voz. Por isso, Bell especializou-se em **fonologia** (estudo dos sons da linguagem), **dicção** (arte de dizer) e **acústica** (estudo do som).

Dedicando-se ao ensino de surdos-mudos, Bell começou a fazer experiências com um telégrafo musical. Numa tarde de junho de 1875, trabalhava no seu instrumento com o auxiliar Watson. Este estava na extremidade transmissora e Bell na extremidade receptora, tentando ouvir algum sinal emitido pelo assistente. De repente, Bell começou a ouvir os **ruídos** produzidos na outra sala. Correu para Watson gritando-lhe que não tocasse no aparelho. Descobriu, então, que algumas molas tinham se soltado em alguns pontos do transmissor. E foi assim que, por acaso, atingiu o fim desejado.

Ao construir o primeiro aparelho telefônico, Bell inscreveu-o na Exposição do Centenário de Filadélfia. Foi o entusiasmo de D. Pedro II, do Brasil, ali de visita, que chamou a atenção para a importância do invento. Pouco depois, o telefone conquistaria o mundo.

# EDISON

Thomas Alva Edison nasceu em 1847, em Ohio, Estados Unidos. Desde pequeno mostrou talento inventivo: aos 12 anos já tinha construído um telégrafo rudimentar. E ao longo dos seus 84 anos de vida chegou a tirar patente de 1 033 inventos! Recorde mundial, sem dúvida, jamais igualado (a não ser pelo Professor Pardal, é claro...).

No entanto, Edison lutou contra mil dificuldades: desde a pobreza (chegou a passar fome na juventude), até a surdez provocada por um acidente na infância. Mas, trabalhando incansavelmente, acabou realizando todas as invenções que tinha na cabeça: aperfeiçoou o telégrafo; patenteou uma máquina de escrever; uma pena registradora, **avó** do mimeógrafo de hoje; desenvolveu o microfone, melhorando assim o telefone inventado por Graham Bell.

Em 1877 inventou o **fonógrafo.** Dois anos depois, seu maior invento: o desenvolvimento da **lâmpada elétrica.** Mas não foi fácil: realizou mais de 1 200 experiências até conseguir um filamento de lâmpada elétrica, que não queimasse rapidamente, permanecendo aceso por horas e horas.

Em 1891 inventou o **cinetoscópio,** um dos aparelhos que permitiria o aparecimento do cinema. E criou centenas de outros inventos. Não foi à toa que Edison disse a famosa frase: "O gênio se faz com um por cento de **inspiração** e 99 por cento de **transpiração...**"

# O PERFUME

Quem não gosta de um bom perfume? Só mesmo o Fiel, coitado, não ...a pra isso: pudera, ele ...rdeu o olfato e até hoje ...stá procurando...

Pinturas e outros achados do Egito antigo demonstram que 3 500 anos antes de Cristo já eram feitos ungüentos aromáticos. Eram usados pela nobreza e a família real com essências vindas da Arábia.

Durante o Império Romano (do século IV a.C. ao V d.C.), o uso do perfume foi intenso: até os animais de estimação das famílias ricas usavam sua dose de essência. A mirra, o almíscar, jacinto, bálsamo temperado, amêndoas e canela eram algumas das substâncias aromáticas daqueles tempos.

Os árabes e persas foram os que mais contribuíram para o desenvolvimento da perfumaria. O descobrimento do álcool como veículo para o perfume ocorreu pelo século XIV, e foi mais um passo à frente.

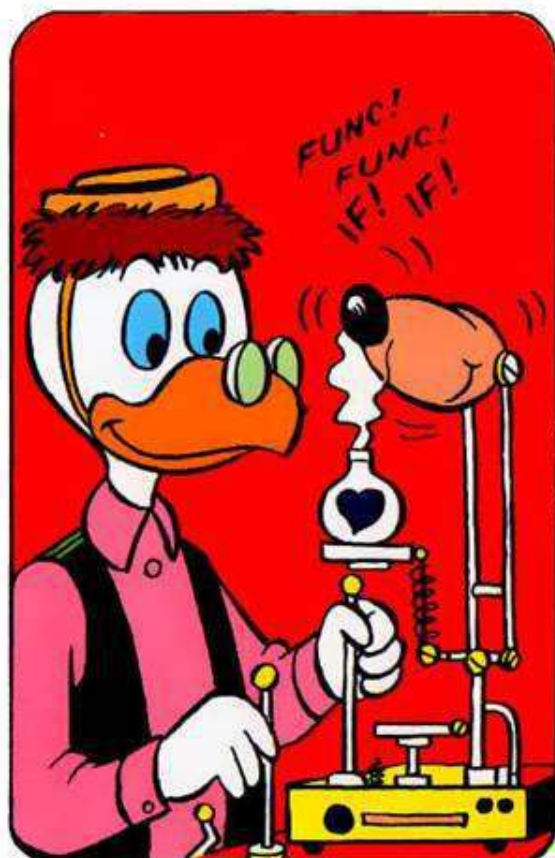
Na Idade Média, o perfume tornou-se até uma **necessidade:** em vez de banho, o pessoal preferia usar perfume. No século XVII, a corte de Luís XIV era conhecida como "a corte perfumada". O rei chegou mesmo a ordenar que se usasse cada dia um perfume diferente.

Os inumeráveis perfu-

mes existentes vêm da combinação, em doses variadas, de cinco elementos: óleo odorífero, extrato natural de resina, secreção animal, matéria sintética e outras substâncias isoladas.

O óleo odorífero mais procurado provém de flores frescas. As mais utilizadas são: cássia, cravo, jacinto, mimosa, violeta, jasmim, rosa etc. Além das flores, outras partes das plantas podem fornecer boas essências: a folha (de lavanda, alecrim, violeta); a casca (da canela, da cássia); o caule (do gerânio e o patchuli); a raiz (de vetiver e erva-do-espírito-santo); o cerne (sândalo, pau-rosa e cedro); e o fruto (limoeiro, limeira).

Um elemento importante na fabricação dos perfumes é a secreção de certos animais. Ela serve para **fixar** a essência, isto é, para que o perfume não se volatilize logo. O âmbar cinzento, por exemplo, é dos componentes mais caros dos bons perfumes. Ele é obtido do cachalote, uma espécie de baleia.

No século XIX, o progresso da química e, por conseqüência, o da destilação deram novo impulso à fabricação de perfumes. Em 1850 surgiram os sofisticados perfumes franceses. Nas últimas décadas do século XIX produtos químicos sintetizados permitiriam grande variedade de odores na perfumaria.

## O CHEIRADOR ELETRÔNICO

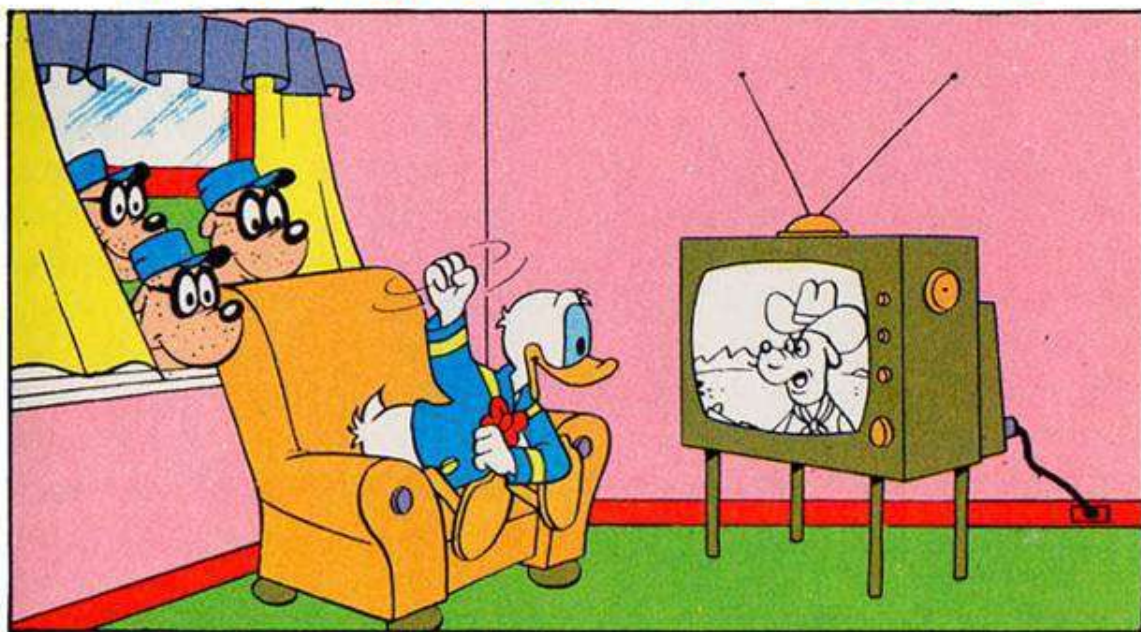
Dos 3,8 bilhões de habitantes da Terra, apenas 500 possuem um órgão olfativo seguro e treinado. Mas mesmo estas pessoas só conseguem distinguir apenas uns trezentos aromas diferentes. E a ciência já registrou mais de 10 000 substâncias aromáticas. Por essa razão, a indústria alemã de perfume dispõe de um **computador-nariz** que distingue todos os cheiros e fornece receitas, calcula proporções de misturas indicando o resultado final e até o preço do produto...!

# O SUPERPARDAL

Ainda no campo da Química, o Professor Pardal inventou um dia o **ácido pardálico.**

Tratava-se de um líquido resultante de uma complicada mistura. Mas o gozado era que, ao derramarem-se algumas gotas desse líquido na roupa da gente, ela (a roupa) adquiria propriedades antigravitacionais e a gente podia dar saltos quilométricos. . . praticamente, voar.

No dia em que descobriu as propriedades do ácido pardálico, Pardal transformou-se no **Superpardal.** Assim, o Superpardal começou a prestar muitos serviços à população, o que só mesmo o Superpateta poderia fazer, com a vantagem de que Pardal não fazia bobagens e trapalhadas. Como, porém, ser super-herói não era de seu feitio, e o ácido pardálico poderia ser perigoso se caísse em mãos de gente desonesta, Pardal achou melhor destruir a fórmula desse invento.

# TV - A MARAVILHA DO SÉCULO

## TELEVISÃO

Ainda estudante, o russo Vladimir Kosma Zworykin discutia com seu mestre, o professor Rosing, a possibilidade de se criar a televisão. Desde 1906 o prof. Rosing julgava ter a solução prática para a TV. Seria a utilização de um tubo de raios catódicos, ou seja: o emprego de elétrons que, emitidos pelo filamento negativo e superaquecido de um tubo de raios catódicos, formam um feixe que, em movimentos rápidos, atinge a tela desse tubo, ponto por ponto, formando imagens luminosas. Era a base da invenção da televisão, que consiste no seguinte: a câmara de TV transforma o quadro luminoso da cena numa série de sinais elétricos que modulam uma onda condutora de rádio de alta freqüência. Dessa forma são transmitidos pelo espaço até serem recebidos pelo receptor, onde são convertidos em variações luminosas, reconstituindo a imagem sobre a tela de um tubo catódico no aparelho receptor.

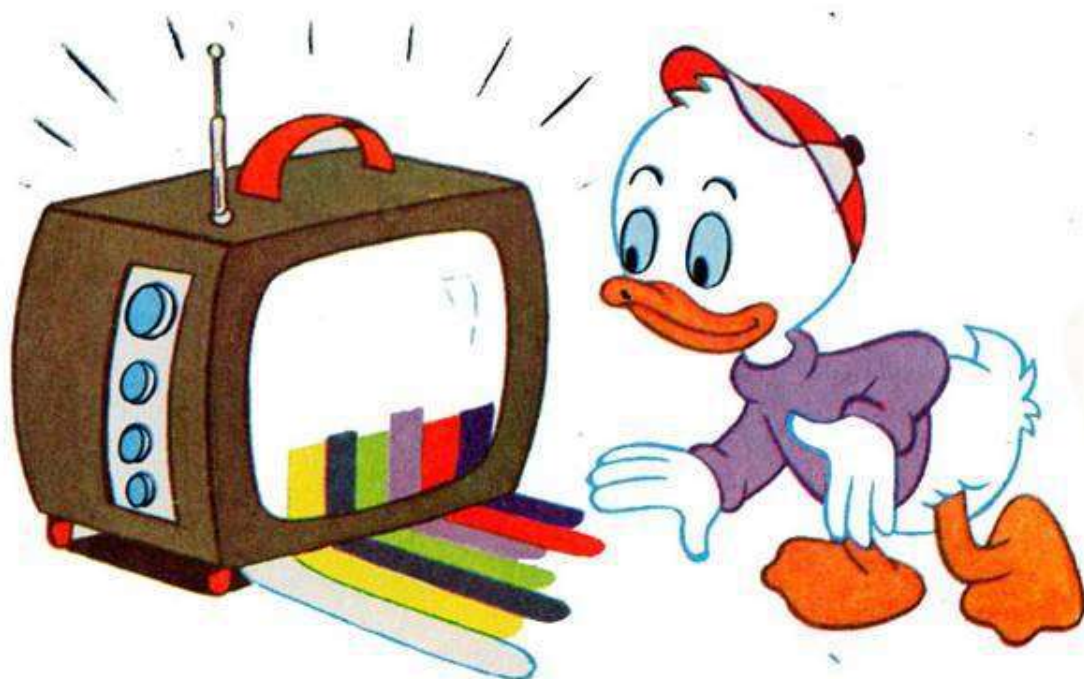
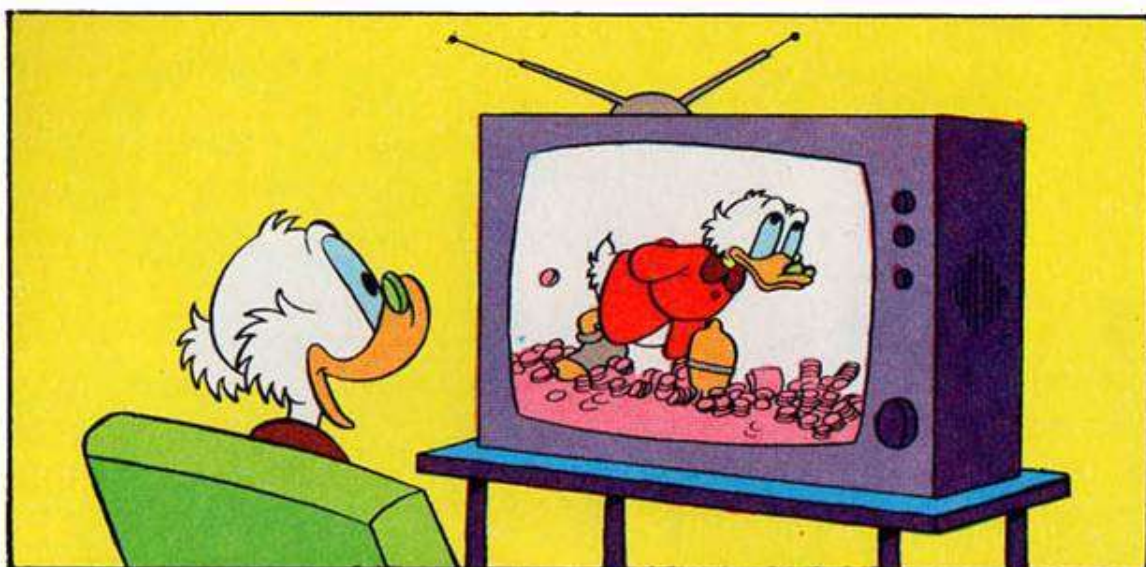
Somente na década de 1920, entretanto, é que Vladimir conseguiu levar avante suas idéias. Já nos Estados Unidos, trabalhando nas indústrias Westinghouse e R.C.A., ele conseguiu tempo, dinheiro e assistência técnica para concretizar seus trabalhos sobre a televisão, especialmente sobre o tubo receptor da TV, que é chamado **cinescópio.**

## VIDEOFITA

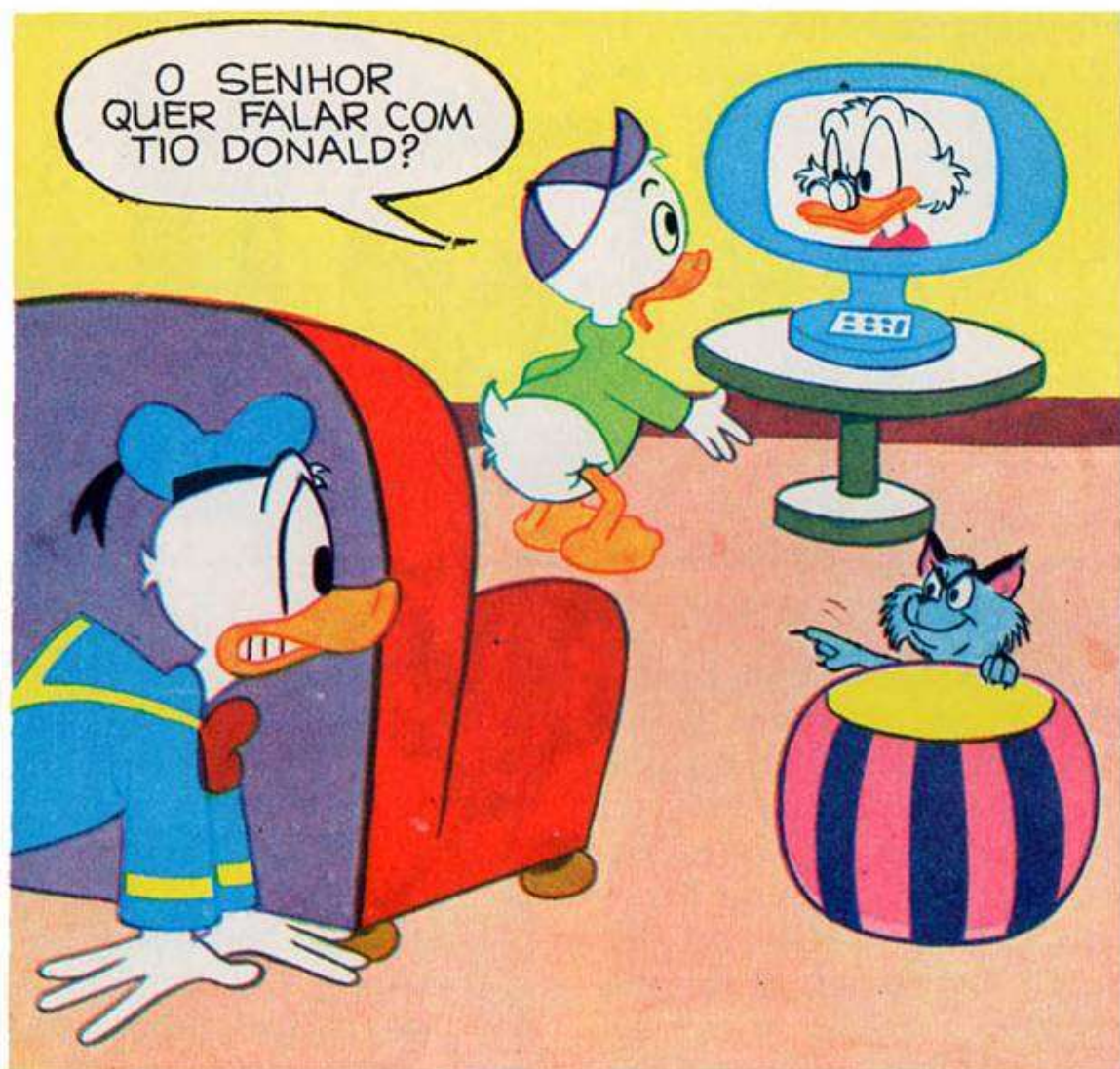
A **videofita** ("video tape") é uma fita de plástico coberta de óxido de ferro. Nela se grava, além do som, a imagem da televisão, tal como é apresentada ao vivo. Esta fita permite que se apague, regrave ou emende os programas. Ela pode ser regravada até mil vezes. O sistema de gravação em fita permite tirar quantas cópias se desejar de um programa.

## VIDEOCASSETE

O **videocassete** é para a televisão a mesma coisa que a fita magnética é para o rádio. Ele permitirá que as pessoas escolham na hora seu próprio programa de TV: bastará que liguem os terminais adequados do aparelho a uma máquina (do tamanho da máquina de escrever) que gravará o cassete. Para se reproduzir as imagens faz-se a ligação entre essa máquina e o aparelho de TV devidamente adaptado. Ao ser ligada a máquina, as imagens, que na fita cassete estão representadas por sinais magnéticos, aparecerão na tela do televisor. O equipamento servirá também para que as pessoas gravem suas próprias videofitas em casa, para passá-las no televisor.

Em futuro próximo, o aparelho de TV poderá estar ligado a uma grande loja de cassetes. A pessoa então escolherá, entre milhares de títulos, simplesmente discando um determinado número, num **teledial.** A videofita escolhida aparecerá na tela, dentro de casa, e a conta virá no fim do mês, junto com a do gás ou da luz.

## TELEVISÃO EM CORES

Já em 1904, Von Bronk, diretor de patentes da Telefunken alemã, propunha um sistema de transmissão de imagens coloridas. Atualmente, cerca de trinta países já entraram na era da TV em cores. O primeiro país a adotar a cor em seus vídeos foram os Estados Unidos, em 1955. Seu sistema foi baseado numa série de experiências da "National Television System Committee", de onde vem o seu nome: NTSC. Por ter sido o primeiro sistema a ser estabelecido, o NTSC apresentou algumas deficiências, pagando assim o preço do pioneirismo.

Depois os laboratórios especializados da Europa fizeram novas tentativas para corrigir essas deficiências e dois sistemas resultaram dessas pesquisas. No fim da década de 50 desenvolveu-se na França o sistema SECAM. E em janeiro de 1963 era lançado pela Telefunken o sistema PAL (Phase Alternation Line), que é um aperfeiçoamento do sistema NTSC e traz para o receptor todas as tonalidades das cores originalmente captadas pela câmara. O Brasil optou pelo mais aperfeiçoado, o sistema PAL. Mas, como os milhões de receptores convencionais em preto e branco já obedeciam ao padrão americano M, foi preciso fazer uma fusão dos dois sistemas, surgindo o PAL-M, caso contrário as transmissões em cores não poderiam ser captadas (nem em preto e branco) por aparelhos comuns e as transmissões em preto e branco não seriam recebidas pelos televisores em cores.

## VIDEOFONE

Nos antigos filmes e histórias em quadrinhos de heróis espaciais a gente via uma pessoa falando com outra pela televisão, como se fosse um telefone com imagem. Pois isto logo será realidade. No Japão já se planeja um sistema de televisão de duplo trajeto: transmissão e recepção ao mesmo tempo. O sistema funcionará com cabos telefônicos. Uma pessoa poderá comprar pela TV de sua própria casa; ou consultar seu médico, que poderá dar receitas pelo próprio vídeo.

O videofone terá também um serviço noticioso. No momento em que qualquer pessoa apertar um botão, as últimas notícias aparecerão no seu televisor. O aparelho de cada residência estará ligado por cabo telefônico com um centro de informações que funcionará com computadores e videofitas.

## TEVÊMETRO

As emissoras de televisão têm duas preocupações básicas: a produção de seus programas e saber **quantas** pessoas assistem a esses programas. É o que se chama de **audiência.** Para medir essa audiência, criaram-se dois aparelhos: o "audiometer" norte-americano e o "videometer" japonês. Agora foi criado o **tevêmetro,** mais aperfeiçoado que os outros dois. Seu inventor: um brasileiro, Hélio Silveira Motta, que, após 15 anos de pesquisa e trabalho em suas horas de folga, apresentou o primeiro modelo em 1965.

O tevêmetro é um aparelho pouco maior que uma caixa de sapatos e registra eletronicamente, durante 24 horas diárias, as audiências de televisão. Um emissor de sinais, colocado junto ao seletor de canais, envia sinais ao tevêmetro. Este registra, em fitas tipo "telex", por meio de perfurações, o canal que o telespectador está vendo, as horas e os minutos. As fitas perfuradas são postas depois num computador que dá todos os dados registrados pelo tevêmetro. Este aparelho pode ser ligado em qualquer tomada da residência, até 300 m do televisor.

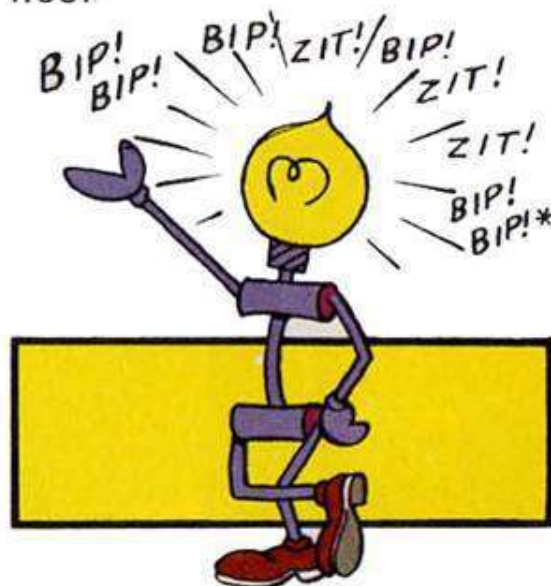
O Brasil já exportou o tevêmetro para a Argentina e pretende exportar também para outros países. Este aparelho está revolucionando a pesquisa de audiência no Brasil, substituindo a pesquisa tipo "flagrante" que antes era usada.

# ... E O HOMEM ILUMINOU AS NOITES

Um dia o Professor Pardal quis conhecer os antepassados e outros parentes do Lampadinha. Botou seu aparelho-de-fazer-falar na cabeça do Lampadinha, e ele falou, em sua linguagem de bip-bips:

— Meus ancestrais usavam pavios embebidos em óleo, azeite, petróleo. Tacavam fogo e... estava acesa a luz. Depois, evoluíram. Em vez de óleo, era um gás ou vapor que pegava fogo (gás de iluminação, vapor de querosene). Por fim, a glória: a lâmpada elétrica! Trata-se de uma ampola na qual existe vácuo ou um tipo de gás neutro; dentro dela um fiozinho ou filamento fica incandescente por força de uma corrente elétrica.

A lâmpada elétrica foi primeiramente inventada pelos cientistas J. W. Starr e S. King, em 1845, mas suas lâmpadas eram frágeis. Somente em 1878 é que Thomas Edison conseguiu fabricar uma lâmpada elétrica de utilização prática. Para resolver o problema do filamento que queimava facilmente, chegou a utilizar fios de algodão e fibras de bambu carbonizados e mantidos em vácuo. As lâmpadas de Edison com filamentos de carbono foram as primeiras a serem empregadas mundialmente.

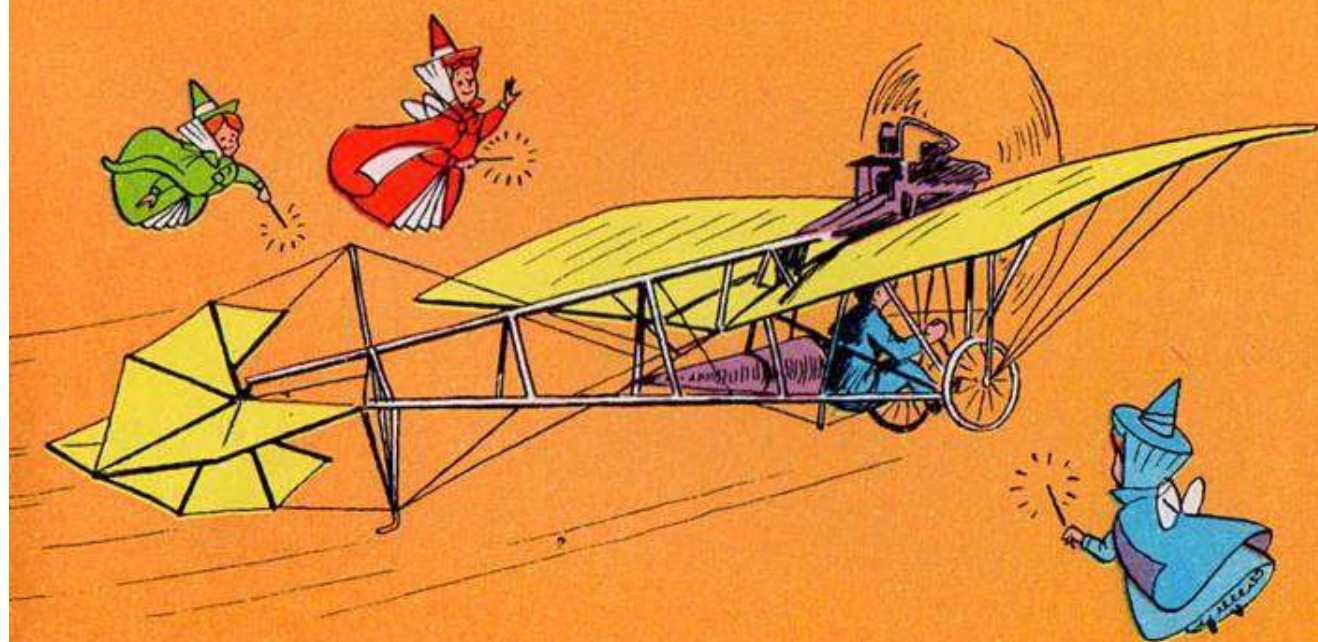
Mais tarde surgiram a lâmpada a vapor de mercúrio e a lâmpada a vapor de sódio. A primeira contém um pouco de argônio e maior quantidade de mercúrio. Quando a lâmpada se aquece, o mercúrio evapora-se, aumentando a pressão. Os átomos de mercúrio são ionizados e excitados, emitindo luz intensa. A lâmpada de sódio utiliza pequena quantidade de argônio e sódio metálico.

*TRADUÇÃO: FINALMENTE SURGIU A MAIS PERFEITA DE TODAS AS LÂMPADAS, INVENTADA PELO PROF. PARDAL... MAS NÃO DIGO QUAL É PORQUE SOU MODESTO!

# ASAS PARA O HOMEM

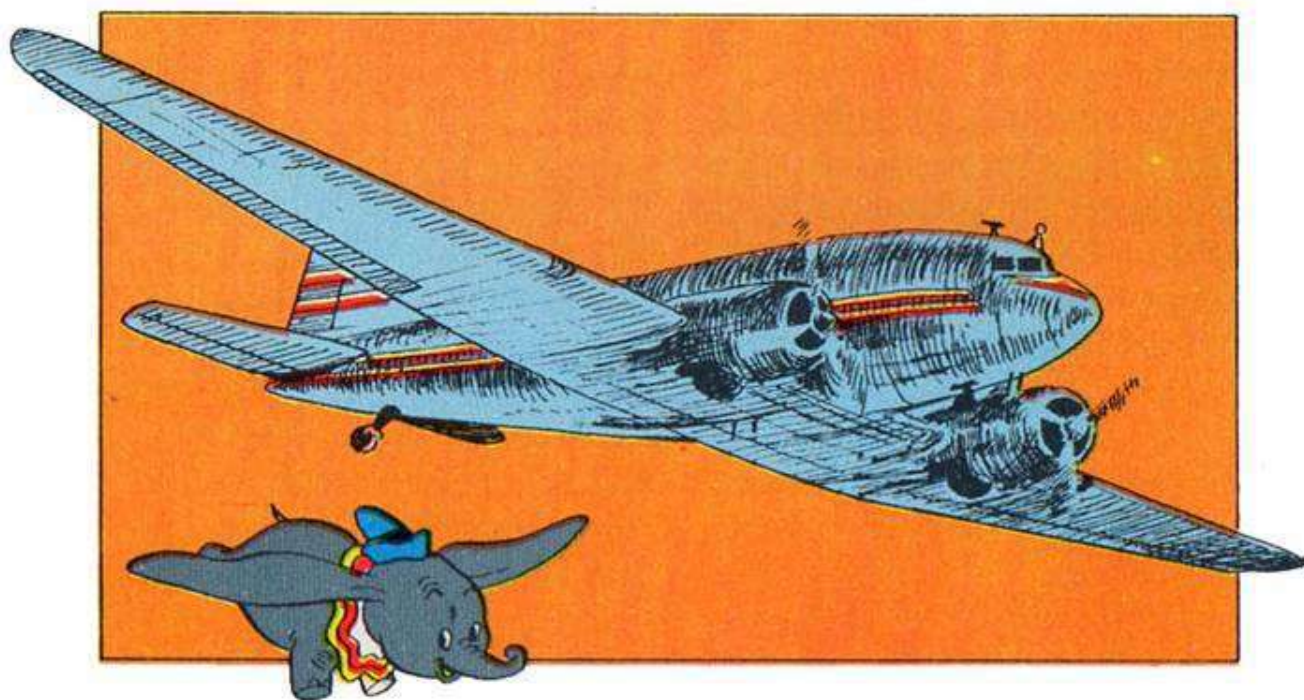
Voar como os pássaros foi sempre um sonho da humanidade. Através da história muitos desafiaram a lei da gravidade das mais diversas maneiras, e muitos pagaram com a vida pela ousadia.

O primeiro a planejar a construção de uma máquina voadora foi Leonardo da Vinci. Mas suas idéias não passaram dos projetos.

Em 1898, o brasileiro Santos-Dumont instalou um motor a gasolina em seu balão n.º 3. Era um passo importante para a dirigibilidade dos veículos "mais leves que o ar". Um pouco mais tarde, em 1901, o balão n.º 6 de Dumont, equipado com um motor de 16 HP, conseguiria contornar a torre Eiffel de Paris e retornar ao ponto de partida. Ficou assim demonstrada a dirigibilidade dos balões, que Santos-Dumont aperfeiçoaria ainda mais nos modelos seguintes

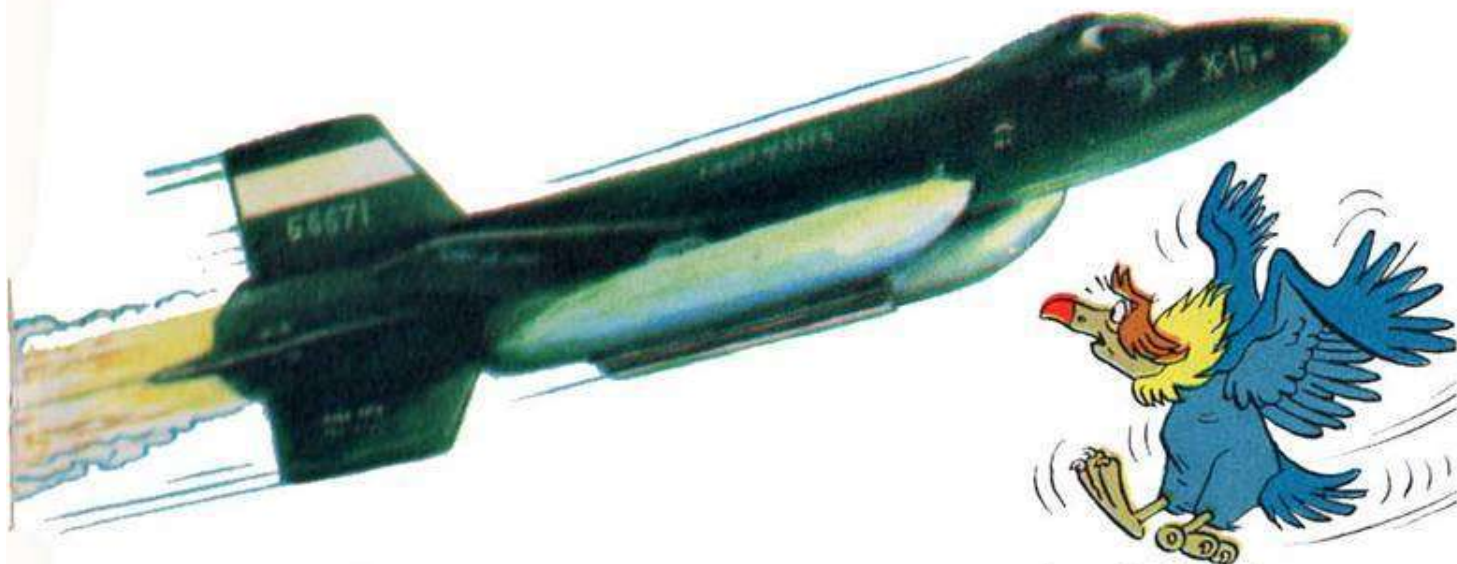
Alguns anos depois, Santos-Dumont viria novamente a espantar o mundo ao executar em Paris o primeiro vôo público num aparelho mais pesado que o ar. Sua aeronave "14-Bis" ergueu-se à altura de 50 metros, voando a 37 quilômetros por hora. Em 1908, Santos-Dumont construiu o "Demoiselle", mais aperfeiçoado, que chegou à velocidade de 90 km/h.

Por fim o homem realizara seu grande sonho. A partir daí o avião foi sendo aperfeiçoado e logo surgiram novos marcos na história da aviação.

Em 1909, o francês Louis Blériot, pilotando o "BL-XI", de sua fabricação, atravessou o canal da Mancha em 37 minutos, à velocidade de 50 km/h.

Os aperfeiçoamentos continuavam. Em 1910, o engenheiro francês Henri Fabre construía o primeiro **hidravião,** com flutuadores que lhe permitiam amerissar e levantar vôo na água.

Em 1919 o alemão Junkers construía o primeiro modelo para transporte comercial, com asas totalmente metálicas. Nesse mesmo ano inauguravam-se no mundo algumas linhas aéreas regulares.

E, com os aperfeiçoamentos, novas proezas surgiam. Os portugueses Gago Coutinho e Sacadura Cabral cruzam pela primeira vez o Atlântico sul, em 1922. O americano Charles Lindbergh completava o primeiro vôo transoceânico solitário: da América à Europa em 35 horas, no ano de 1927.

Mas para alcançar maiores velocidades o homem teria de mudar o sistema de propulsão de seus aparelhos aéreos. Assim é que em 1940 o italiano Campini construía uma aeronave a **reação** (jato), utilizando um compressor acionado com motores a pistão. Com isto, a velocidade dos veí-

culos a hélice foi realmente superada. E em 1947 surgia um novo marco na história da aviação: o "Bell X-1", jato norte-americano, superou a **barreira do som,** atingindo 1 610 quilômetros horários. (A velocidade do som é de 340 metros por segundo, ou 1 224 km/h, aproximadamente.)

Em 1949 a Inglaterra lançou o primeiro jato de passageiros, o "Comet Dit-106", com velocidade de cruzeiro de 800 quilômetros horários. Em 1958 surgiu o "Boeing 707" americano, com capacidade para transportar 124 passageiros, equipado com quatro reatores e velocidade de até 950 km/h, consumindo 6 toneladas de combustível por hora de vôo.

Mas a grande maravilha da aviação comercial viria na década de 70: o "Concorde". Foi inteiramente projetado pela Sud-Aviation, francesa, e pela British Aircraft, da Inglaterra. Munido de quatro reatores Rolls-Royce, esse gigante dos ares pode voar a 2 450 quilômetros horários, o **dobro** da velocidade do som! Ele pode transportar 140 passageiros e reduzirá para a metade o tempo de vôo dos atuais jatos comerciais.

# ASAS SOBRE O BRASIL

O Centro Técnico de Aeronáutica, instalado em São José dos Campos (SP), está encarregado do desenvolvimento científico e tecnológico da aeronáutica brasileira. Em atividade conjunta com o CTA, operam as seguintes indústrias brasileiras de aviões: Aerotec (Rio de Janeiro), Sociedade Construtora Neiva (São Paulo) e Embraer (Empresa Brasileira de Aeronáutica), entidade criada pelo Governo Federal.

## AVIÕES BRASILEIROS

**REGENTE ELO — L — 42:** tem três lugares e seu emprego é: militar, transporte de executivos, instrução e treinamento, reconhecimento, busca e salvamento, apoio e ataque.

**REGENTE LANCEIRO 420 B/2:** tem quatro lugares e seu emprego é: civil, transporte de executivos, instrução e treinamento, reconhecimento.

**UNIVERSAL T — 25:** tem dois lugares e seu emprego é: militar, transporte de executivos, instrução e treinamento, reconhecimento, etc.

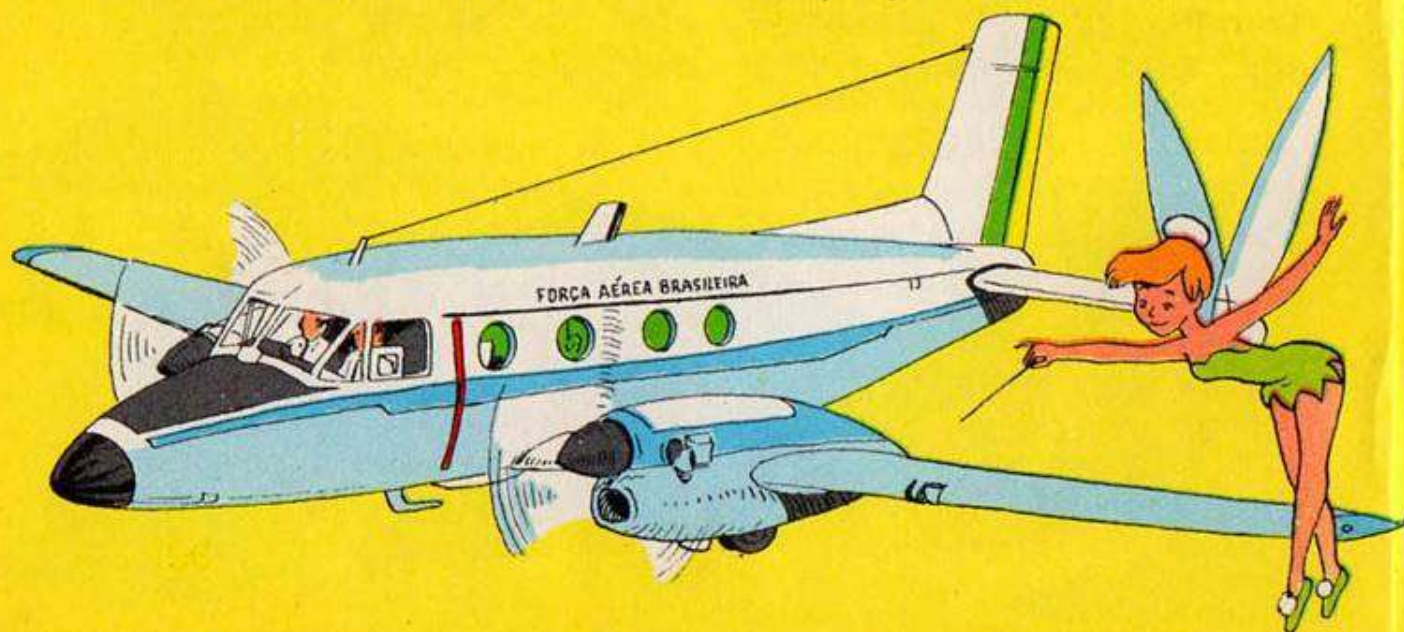
**BANDEIRANTE EMB — 110:** tem doze lugares, e leva bagagem. Destinado a uso militar, civil, transporte de carga, de pára-quedistas, instrução e treinamento, aerofotogrametria e pesquisas, buscas e salvamentos.

**XAVANTE EMB — 326 GB:** tem dois lugares e seu emprego é: militar, instrução e treinamento, reconhecimento e ataque.

**AMAZONAS EMB — 500:** tem trinta lugares e seu emprego é: militar, civil, transporte de executivos, transporte de carga, de pára-quedistas e pesquisas.

**UIRAPURU T — 23 e 160 Turismo:** tem dois lugares e seu emprego é: militar (o T-23), civil (o 160 Turismo), transporte de executivos, instrução e treinamento, reconhecimento.

**IPANEMA EMB — 220:** tem um lugar e seu emprego é: civil, transporte de cargas, instrução e treinamento, agrícola.

**URUPEMA — Planador:** tem um lugar e seu emprego é: militar, civil, instrução e treinamento, competições acrobáticas.

# O PÁRA-QUEDAS

Chiquinho e Francisquinho precisavam fazer um trabalho escolar sobre o **pára-quedas.** Então foram consultar o tio Mickey, que batia papo com o Pateta.

— Bem... — começou Mickey — o pára-quedas foi inventado...

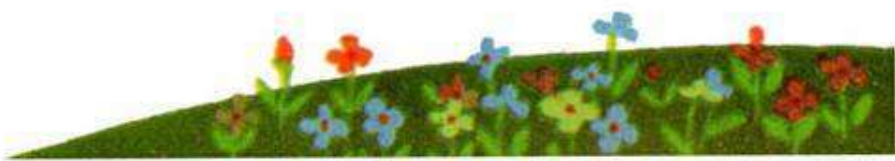
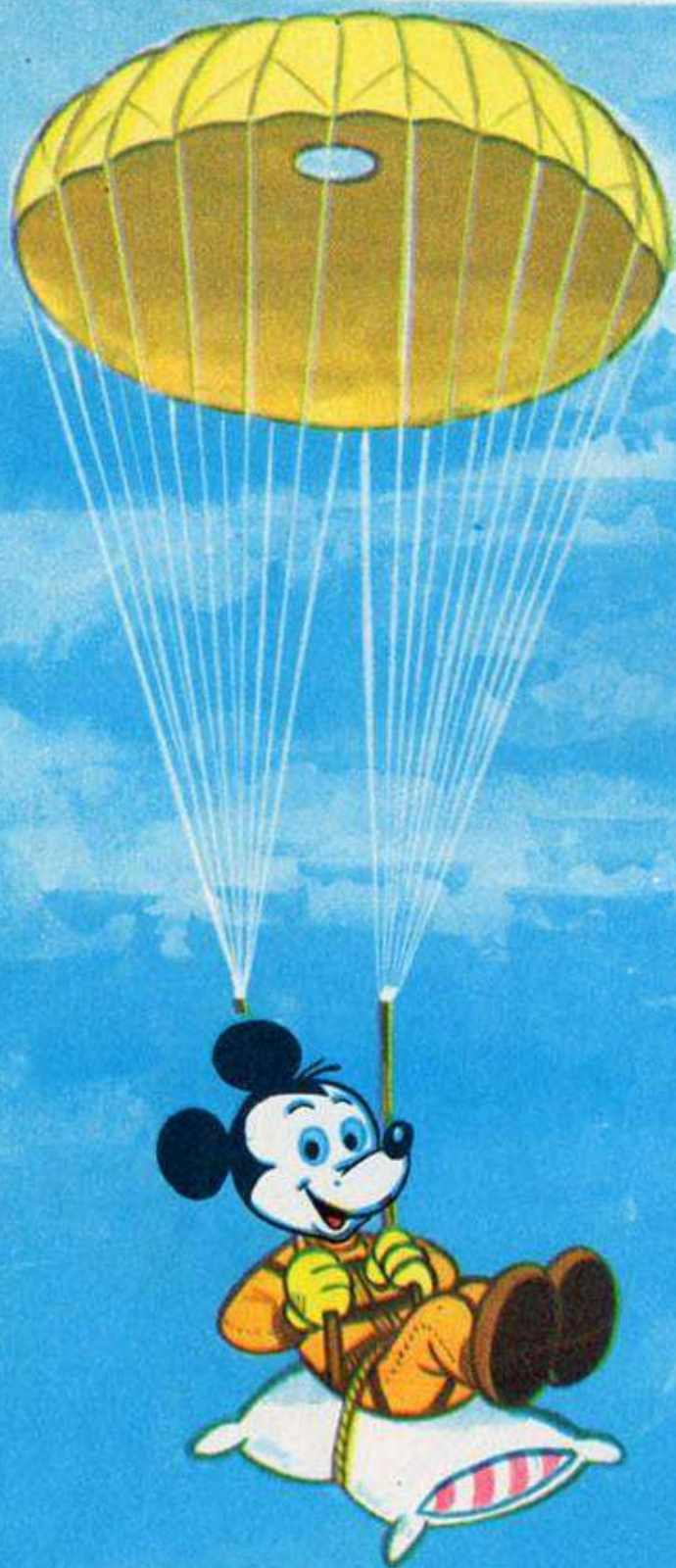
— Pelo Professor Pardal! — berrou o Pateta.

— Nada disso! — retrucou Mickey. — Por que você acha que foi o Pardal?

— Porque só **ele** pode- [illegible] um negócio [illegible] pára-quedas... iac, iac, iac!

— Maluco é quem salta sem pára-quedas — observou Mickey. — Já no século XIV os chineses faziam experiências desse tipo. Mas o primeiro ser humano a saltar, com sucesso, de pára-quedas, foi o francês André Jacques Garnerin, nascido em Paris, em 1769. Antes dele um outro francês, Jean Pierre Blanchard, em 1785, colocou um cachorro num cesto preso num pára-quedas e soltou-o de um balão.

— Au! Que cachorrada! — pensou o Pluto, que estava ali perto.

— Mas com André Jacques — prosseguiu Mickey — foi diferente: ele não mandou nenhum cachorro em seu lugar. No dia 22 de outubro de 1797 saltou de pára-quedas de uma altura de 1 000 metros. E repetiu a façanha na Inglaterra saltando de 2 700 metros de altura. O pára-quedas usado era do tipo "guarda-chuva", feito de lona branca e medindo aproximadamente 7 metros de diâmetro. Os saltos eram feitos de balões.

O primeiro salto de um avião foi realizado por Albert Berry, que pulou de 1 000 metros, em 1912.

O pára-quedas é constituído de um velame; de cordames (linhas de suspensão) que são fixados nas bordas do velame; de quatro tirantes onde os cordames vão unir-se e é o ponto de sustentação da pessoa ou carga a ser lançada. O velame e os cordames são feitos com fibras de alta resistência e peso mínimo, como a seda e, atualmente, o náilon.

O restante do equipamento consiste de fivelas, correias e cintos que seguram o pára-quedista e se ligam com os tirantes.

O velame e os cordames são empacotados dentro dum invólucro. Este é fechado por um cabo fino (geralmente de aço), que corre num tubo flexível. Quando o cabo de aço é puxado, o invólucro se abre e o vento extrai o pára-quedas, abrindo-o.

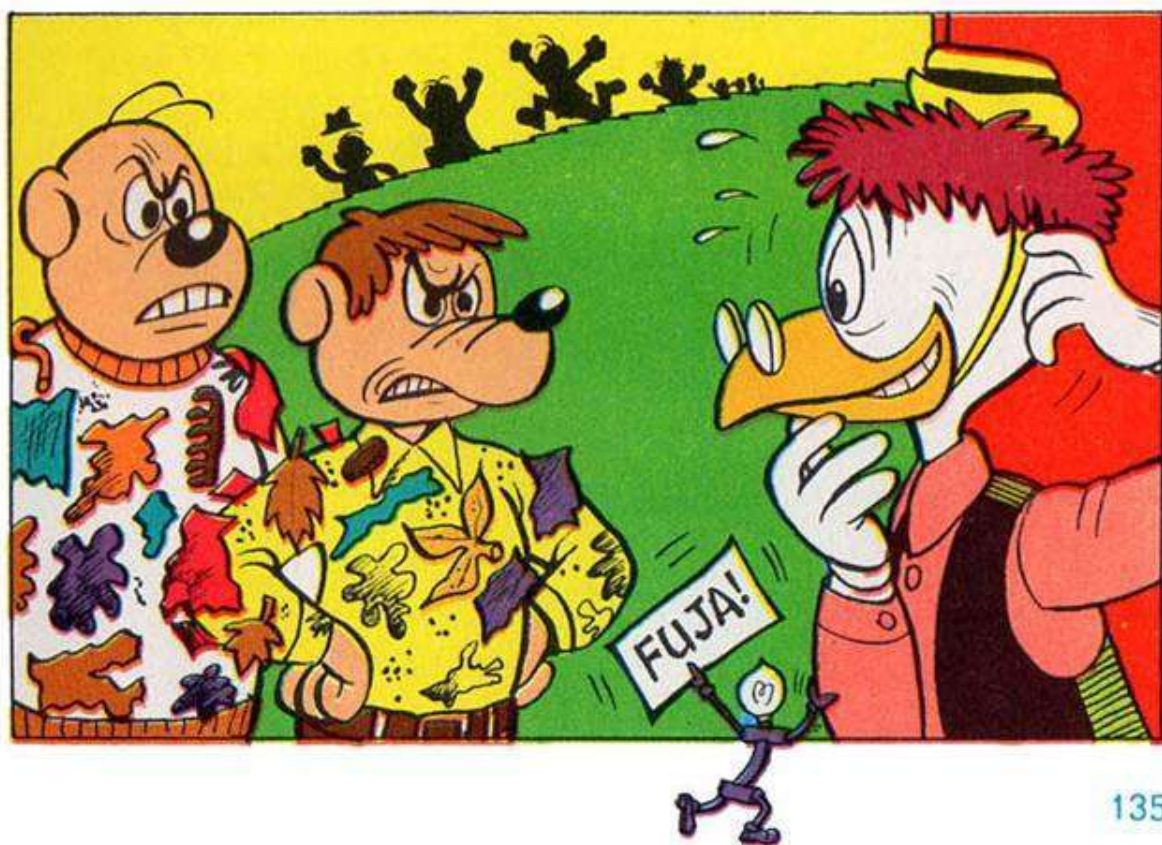
Depois que o pára-quedista salta do avião, ele pode, se quiser (dependendo da altura em que se encontrar), acionar o punho de comando. Este punho pode estar preso no avião e ser puxado automaticamente assim que o saltador começa a queda.

# ABAIXO A SUJEIRA!

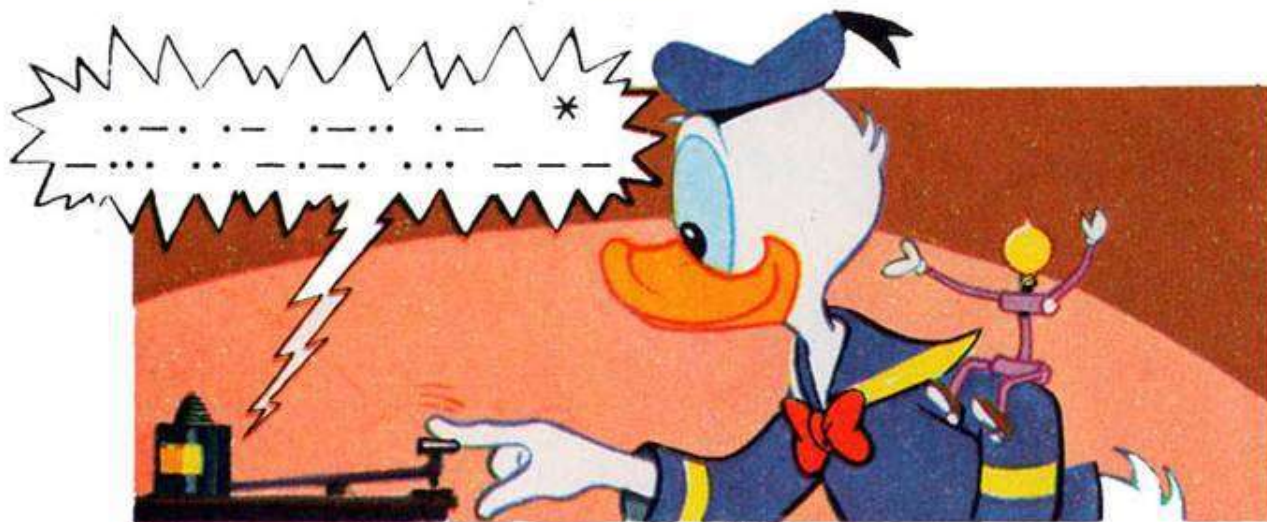
Um dia Pardal caminhava por uma rua para espairecer um pouco, quando viu uma pessoa queixando-se de que não tinha nenhuma roupa limpa para ir a uma festa. Teve, então, um de seus costumeiros estalos na cabeça: uma roupa que repelisse a sujeira seria de grande utilidade.

Mãos à obra, logo criou um tecido feito de material sintético que repelia pó, lama, líquidos e sujeiras de qualquer espécie.

A novidade foi imediatamente aceita pelos patopolenses, que passaram a usar roupas feitas desse sensacional tecido. Mas uma comissão de donos e empregados de lavanderias procurou o Pardal para protestar, dizendo que aquilo era uma **sujeira** contra eles, pois muita gente estava ficando sem emprego e muitas famílias ameaçadas de passar necessidades. Daí, Pardal teve de parar com o tecido à prova de sujeira e criou um tipo que, em vez de repelir, **atraía** pó e sujeira.

Foi a conta. A emenda saiu pior que o soneto. Choveu tanto protesto sobre o inventor — fora algumas ameaças — que ele acabou sendo proibido de inventar no setor de tecidos.

# VIDA E GLÓRIA DO TELÉGRAFO

Uma viagem à Europa, em 1832, contagiara o pintor Samuel Morse com a idéia de telegrafia. Ao voltar à sua terra, os Estados Unidos, Morse pôs-se a trabalhar no projeto de um aparelho que pudesse transformar impulsos elétricos em sinais gráficos.

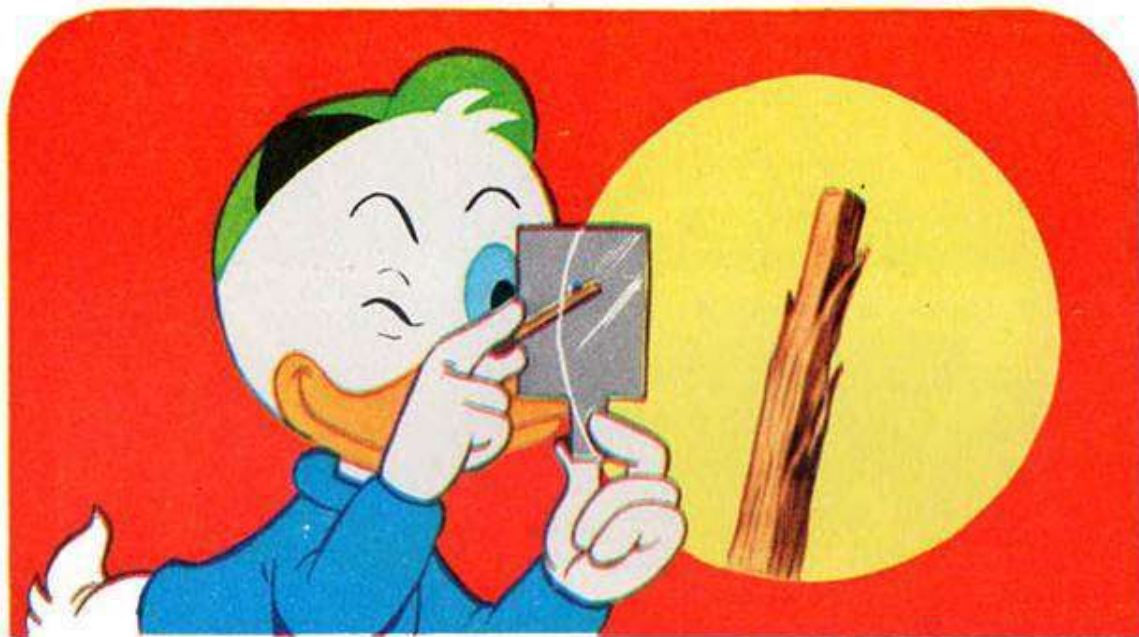
Em 1835 já tinha um modelo experimental, que funcionava assim: a corrente elétrica de uma pilha, passando por um eletroímã, fazia um lápis mover-se sobre uma folha de papel. Essa folha apoiava-se num cilindro e, à medida que a fita de papel ia avançando, o lápis riscava um traçado irregular. Esse traçado correspondia a um código especial, também criado por Morse, onde traços e pontos combinados tinham o valor de letras. Estava inventado o "Código Morse".

* PARA ENTENDER ESTA MENSAGEM, VEJA A PÁGINA 21

A transmissão dos sinais elétricos se dava por meio de uma pequena alavanca de metal. Por ela se ligava (e interrompia) o circuito, e a corrente se guiava para o receptor. Se a chave era baixada apenas por um breve instante, o aparelho transmitia um impulso elétrico que o receptor traduzia sob a forma de um ponto; uma pressão mais demorada resultava num traço. Quando a chave não estava em uso, durante a transmissão, sua parte posterior tocava um contato que estabelecia ligação com o aparelho receptor, permitindo, assim, captar a mensagem enviada do outro lado da linha.

O aparelho de Morse foi aperfeiçoado e é usado até hoje, o mesmo acontecendo com seu código, cujo alfabeto completo vocês podem ver na página 21.

## SOS

O pedido de **socorro** (SOS) é entendido pelos telegrafistas de qualquer país. SOS são as iniciais de **Save Our Souls** (Salvem Nossas Almas), pedido que dizem ter sido feito pelos passageiros de um grande transatlântico que naufragou em sua primeira viagem. Esse navio era o "Titanic", e as pessoas pediam que lhes salvassem as almas porque tudo o mais já estava perdido. Além disso, o sinal de SOS é muito fácil de ser transmitido, mesmo por um telegrafista amador, e pode ser decorado com facilidade: são três pontos, três traços e três pontos novamente.

# FAÇA VOCÊ MESMO - *MICROSCÓPIO*

Quando você olha para o céu, vê apenas um pedacinho do universo, com os incontáveis corpos celestes que o homem procura desvendar com o auxílio de telescópios. Mas, pertinho de nós, existe um outro universo, igualmente grandioso: é o mundo das coisinhas miúdas, dos átomos, células, micróbios, que nem podemos enxergar a olho nu. Para desvendá-lo, o homem utiliza o microscópio. Este aparelho amplia muitas vezes o que focalizamos, permitindo enxergar bem o que não conseguiríamos só com a vista normal.

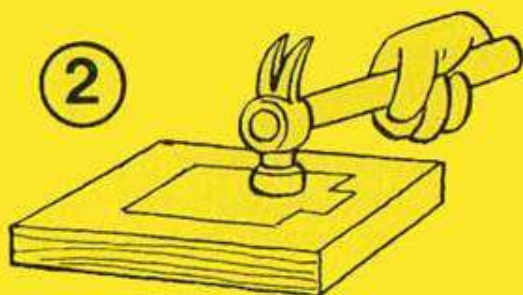
Que tal então fazermos nós mesmos um microscópio? Não é legal? Então, mãos à obra!

*MATERIAL NECESSÁRIO:*

— UM PEDAÇO DE CHAPA DE METAL (VOCÊ PODE USAR UMA LATA DE ÓLEO DE COZINHA VAZIA).
— UM PREGO Nº 15 X 15, UMA TESOURA E LIMA.
— UM PEDAÇO DE TÁBUA COM MAIS OU MENOS 1 cm DE ESPESSURA.
— UM TOCO DE MADEIRA DURA COM 4 cm DE ESPESSURA NO MÍNIMO.
— UM PALITO DE FÓSFORO.

## MODO DE FAZER:

1- FAÇA UMA PLAQUINHA, ORIENTANDO-SE PELO MODELO ABAIXO, CORTANDO COM UMA TESOURA UMA LATA DE CONSERVA QUALQUER OU UMA DAQUELAS LATINHAS(DE ALUMÍNIO)DE FILME.

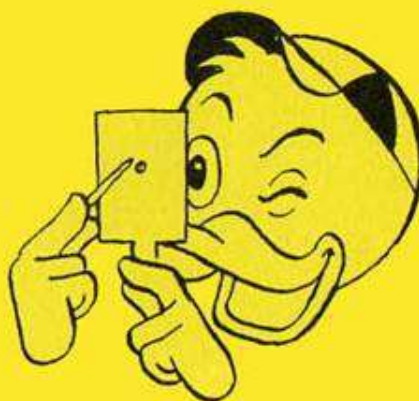
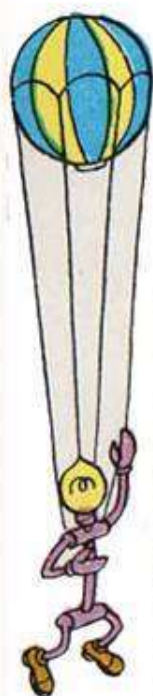
2- BATA A PLAQUINHA COM O MARTELO SOBRE A TÁBUA, DEIXANDO-A BEM RETA E LISA.

3- AGORA BATA O PREGO NA TÁBUA, ATRAVESSANDO-A. DEPOIS LIME TODA A PONTA DO PREGO, APOIANDO A TÁBUA NUMA MESA, ASSIM:

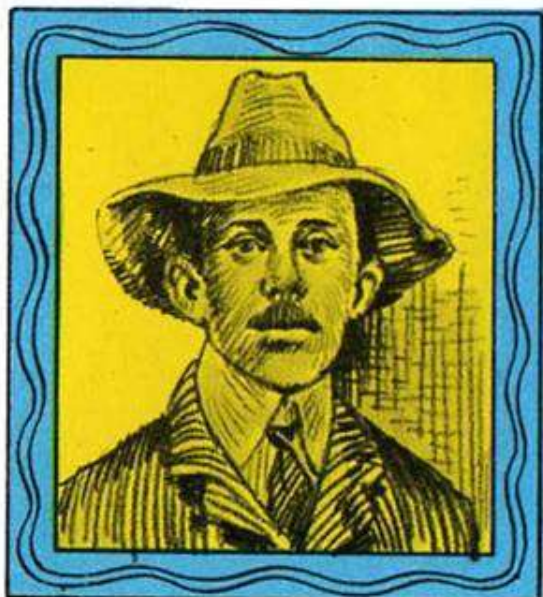
*LIMAR A PONTA DO PREGO ATÉ FICAR NO NÍVEL DA TÁBUA.*

DEPOIS DE LIMADO, RETIRE-O DA TÁBUA COM CUIDADO.

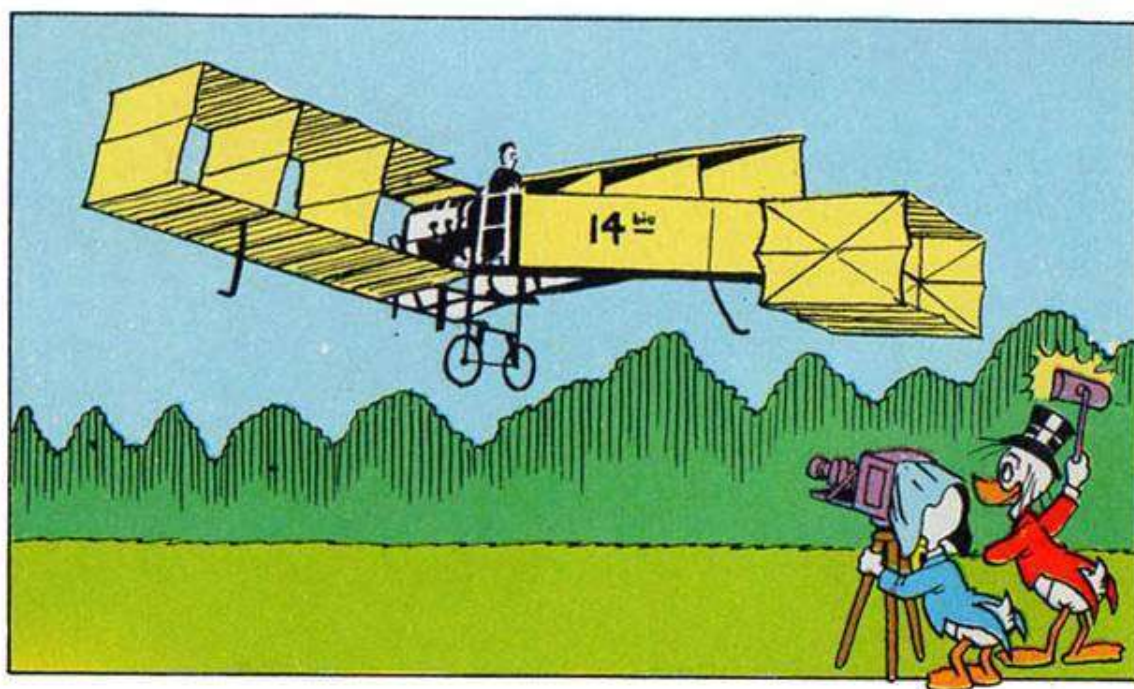
4- EM SEGUIDA COLOQUE A PLAQUINHA EM CIMA DO TOCO DE MADEIRA (OS VEIOS DELA DEVEM FICAR NO SENTIDO VERTICAL) E BATA O PREGO NO PONTO INDICADO COM UMA MARTELADA BEM FIRME, VAZANDO A CHAPINHA.

5- PASSE UM POUCO DE ÓLEO NOS DOIS LADOS NA ÁREA DO ORIFÍCIO. DEPOIS MERGULHE A PONTA DO LÁPIS NA ÁGUA E PINGUE UMA GOTA NO ORIFÍCIO.

6- AGORA TIRE UMA LASQUINHA DO PALITO DE FÓSFORO, AJUSTE-O BEM ATRÁS DO ORIFÍCIO E OLHE CONTRA A LUZ. VOCÊ VAI VER ESSA LASQUINHA DO PALITO AUMENTADA.

# "PARDAIS" DE VERDADE

## SANTOS-DUMONT

Alberto Santos-Dumont nasceu em Minas Gerais a 20 de julho de 1873. Era o sexto de uma família de oito filhos. Seu pai, o engenheiro Henrique Dumont, tinha uma fazenda de café e o menino gostava de ver as máquinas que revolviam a terra de plantio. O pai notou a precoce vocação do filho para a mecânica e deu-lhe as primeiras noções de aeronáutica.

Em 1892, Santos-Dumont ia a Paris estudar Química e Física, e nesta, mais particularmente, mecânica e eletricidade o atraíam. E, sobretudo, a conquista dos ares. Começou pilotando balões dirigíveis e depois passou a fazer experiências com o "mais pesado que o ar", o avião. Em 1906 conseguia voar 100 metros num avião que ficaria famoso em todo o mundo: o "14-Bis". Tornou-se um ídolo na França e no Brasil, e continuou aperfeiçoando seus modelos, entre eles o "Demoiselle". Aprimorou as asas de avião e também construiu um deslizador aquático.

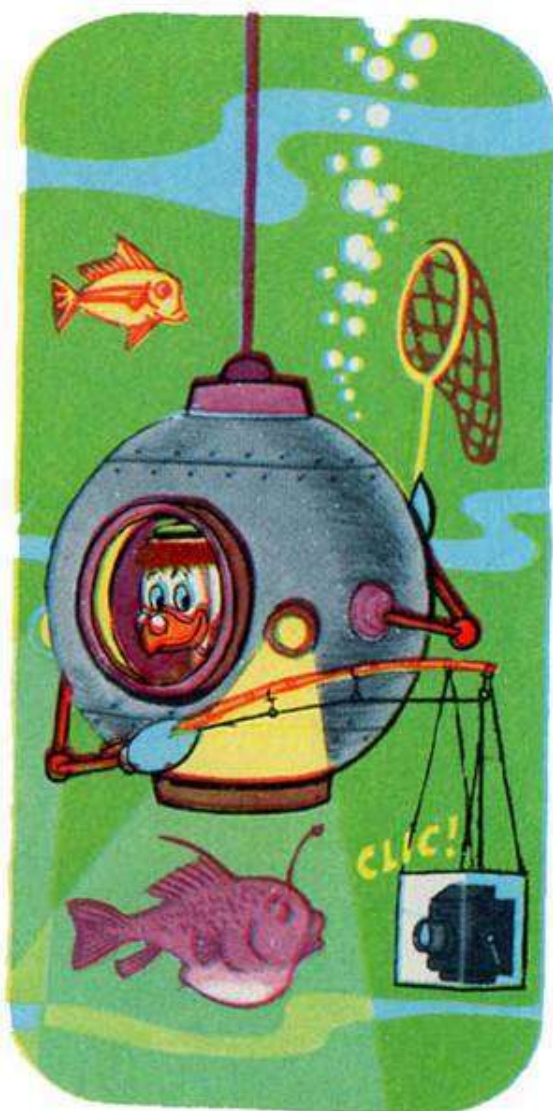
Por tudo isso foi cognominado o "Pai da Aviação". Seus últimos dias, porém, foram tristes, por ver seu invento ser utilizado em bombardeios de cidades. Faleceu em 1932, no Guarujá, Estado de São Paulo, aos 59 anos.

# PICCARD

Augusto Piccard nasceu na Suíça em 1884. Foi professor da Universidade de Bruxelas e era um homem de atitudes extremas: quebrou o recorde mundial de altitude e de... profundidade oceânica.

Fez uma viagem de balão de dezesseis horas através da França e Alemanha, com seu irmão Jean, em 1913. Em maio de 1931 subiu em um balão na Alemanha, alcançando a altura de 17 250 metros. O vôo durou dezesseis horas e pela primeira vez usou-se uma cabina pressurizada num balão. Piccard realizou seu segundo vôo partindo de Zurique e quebrou o próprio recorde anterior, alcançando 17 730 metros de altitude.

Em 1937 realizava seu último vôo de balão e passava a planejar um veículo para a exploração submarina. Mas a Segunda Guerra Mundial interrompeu suas experiências, que só terminariam em 1946. Seu **batiscafo** era baseado nos mesmos princípios do balão. Consistia em uma esfera com tanques de gasolina (que é menos densa que a água) e uma câmara pressurizada para a tripulação.

Piccard não conseguiu muito com o primeiro modelo, que fracassou em 1948. Mas, em 1954, conseguiu descer a 4 429 m no litoral de Dacar, África. Finalmente, em janeiro de 1960, junto com seu filho Jacques, atingiu 11 930 m de profundidade, na fossa Mariana, no Pacífico, descendo num abismo submarino aonde o homem jamais havia chegado.

E depois de tantas aventuras arriscadas, Piccard morreu tranqüilamente em sua casa em Lausanne, na Suíça, em março de 1962.

# PLÁSTICOS POR TODA PARTE

Adivinhação: o que pode haver de comum entre um botão, uma escova de dentes, um vestido e um aparelho de telefone? Resposta: o **plástico.** Hoje existem mais de 5 000 espécies de plástico para a fabricação de milhares de produtos diferentes.

A primeira matéria plástica artificial foi inventada em 1870, pelo norte-americano John Hyatt. Era o **celulóide.** Depois, surgiram outros plásticos, como a **baquelite,** usada no fabrico de telefones, cabos de panela, etc. Foi descoberta em 1907 pelo belga Leo Baekeland, donde o nome.

A base dos plásticos está no carbono. Em 1930 o químico norte-americano Wallace Carothers estudava as grandes formações dos átomos de carbono existentes em certas substâncias naturais usadas na indústria de perfumes. Quis então fabricar moléculas no laboratório, com longas cadeias de carbono. Descobriu que as grandes cadeias se ligavam para formar novas cadeias ainda maiores, denominadas **polímeros.** O químico sabia que estes polímeros é que davam as características

de fibras de algodão e seda. Foi quando percebeu que se poderiam fabricar fibras artificiais. Por vários processos (chamados **polimerização**) obteve uma fibra mais resistente que a do algodão e da seda, inventando o náilon.

As matérias-primas mais usadas no fabrico dos plásticos são o carvão e o petróleo. Os diferentes tipos de plástico são obtidos conforme o tamanho da cadeia de polímeros e a disposição dos átomos de carbono na molécula. Hoje há plásticos fabricados até de nitrogênio, soja, clara de ovo e grãos de café.

Mas o plástico é tão versátil que novos e revolucionários produtos continuam surgindo. Por exemplo: um novo concreto plástico que endurece em apenas 30 minutos, chamado "environite". (Você sabe **quanto** tempo leva o concreto comum para secar? 28 dias!) Além disso, o environite é duas vezes mais forte, quatro vezes mais leve e dez vezes mais refratário que o concreto comum. Há também o "tartan", material sintético com que estão sendo revestidas quadras de basquetebol e pistas de atletismo.

# UM TAL DE SOBE E DESCE...

Os romanos do ano 236 a.C. já usavam equipamentos semelhantes aos elevadores para o levantamento de cargas. Vitruvius, arquiteto romano do ano 26 a.C., descreve esses primitivos elevadores cuja força de tração era a força humana, animal e hidráulica.

Em 1800, na Europa, o francês Edoux inventou o elevador hidráulico. Mas como era pouco prático, foi depois substituído pelo elevador elétrico. Elisha G. Otis construía, em 1853, o primeiro elevador realmente seguro: era munido de um sistema de lentes laterais para frear a queda da cabina no caso de o cabo do elevador se quebrar.

Novo aperfeiçoamento ocorreu em 1895. Dois ingleses, Frost e Strutt, criaram um elevador que chamaram Teagle. Neste elevador os cabos vinham da cabina, passavam por uma roldana e prendiam-se num contrapeso. A roldana era ligada a uma unidade de comando. Este sistema é usado até hoje em quase todos os elevadores modernos. Um dos elevadores mais rápidos que existem é o do edifício da R.C.A. de Nova York. Sua velocidade é de 466 metros por minuto, ou seja, quase 28 km/h.

# O ESTETOSCÓPIO

O estetoscópio é aquele instrumento que os médicos usam dependurado no pescoço: uma espécie de forquilha de borracha que serve para escutar os sons e as vibrações de órgãos como o coração e os pulmões. É um aparelho fundamental para que o médico possa diagnosticar certas doenças.

Seu inventor foi um médico da Bretanha (França), René Téophile Laennec, nascido em 1871. Certa vez, Laennec trabalhava num hospital, tratando de uma jovem cardíaca. Era difícil **auscultá-la** (ouvir-lhe o ruído de órgãos internos) da forma como se fazia então: através do tato. É que a paciente era muito gorda.

Tentando solucionar o problema, Laennec foi passear num jardim e lá viu alguns meninos brincando. Um deles encostava o ouvido numa pilha de madeira para escutar melhor as pancadas que outro dava do lado oposto das tábuas. O jovem médico achara a solução! Voltou ao hospital, tomou de um cartão e deu-lhe a forma de um cilindro. Encostou-o nas costas da paciente e colocou o ouvido na outra extremidade. Agora podia ouvir os ruídos do coração da moça. É que o cilindro impedia que os sons se espalhassem, concentrando-os no ouvido de Laennec. Estava inventado o estetoscópio.

A partir daí, Laennec aperfeiçoou seu invento até conseguir pequenas trombetas de madeira para auscultação, que foram a base do instrumento hoje usado pela ciência médica.

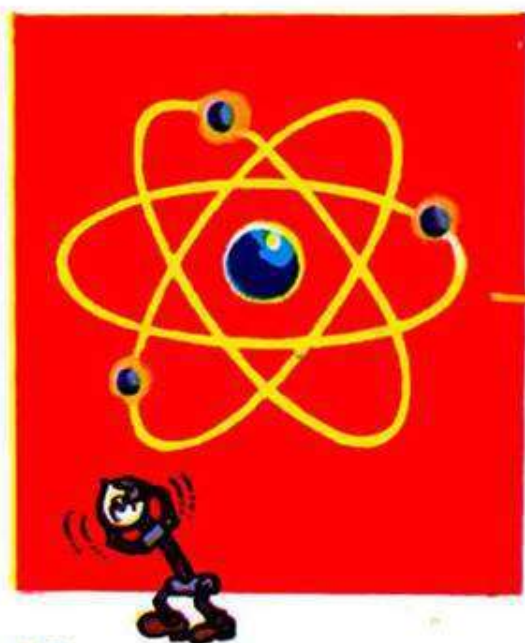
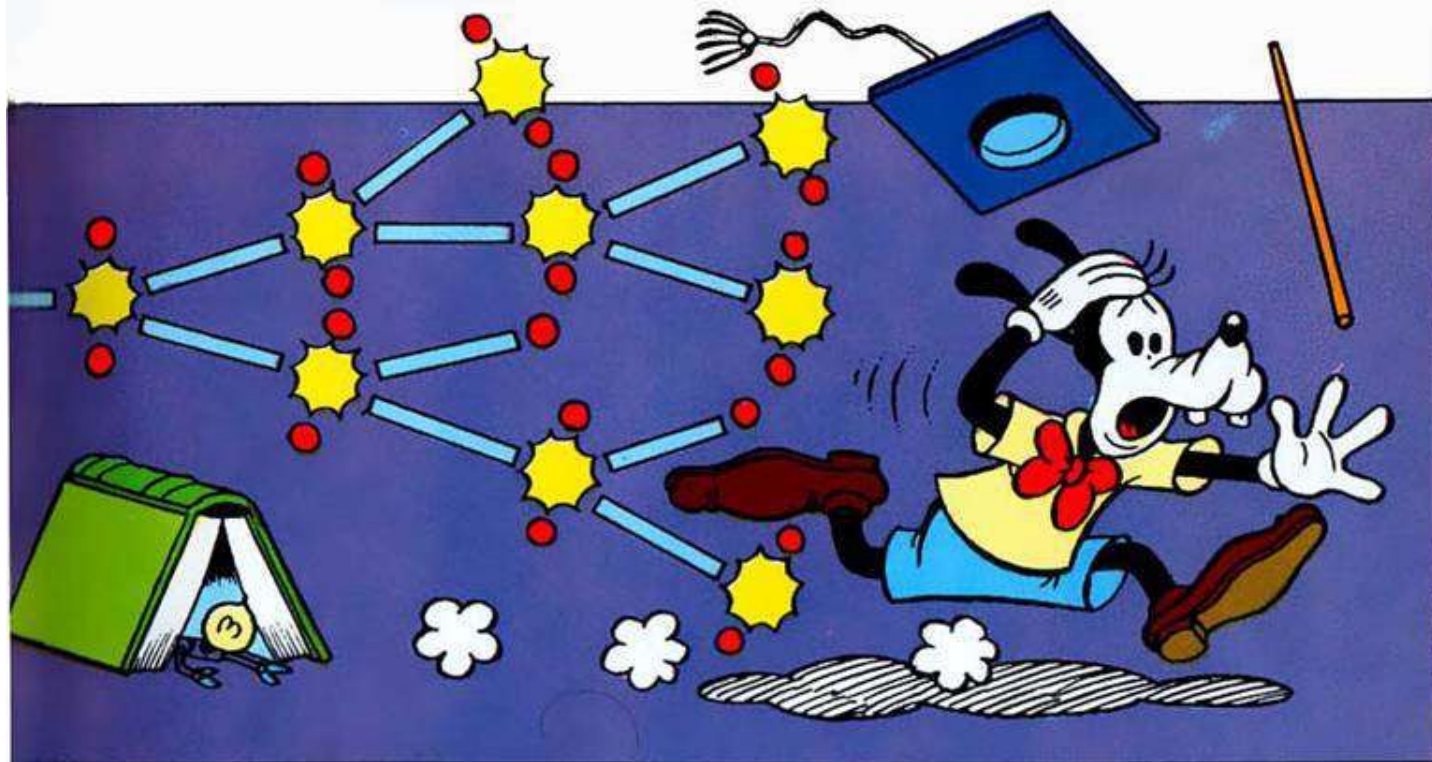
# ENERGIA ATÔMICA

Você já mexeu num vespeiro? O vespeiro é aquele ninho de vespas que costuma aparecer nas árvores ou debaixo dos telhados. E fica quietinho, quietinho, como se não houvesse viva alma ali dentro. Mas é só você cutucar com uma vara e... perna pra que te quero! É um verdadeiro "estouro" de vespas pra todo lado, ameaçando todo mundo com suas ferroadas.

Pois o **átomo** é mais ou menos como o vespeiro. O átomo — que é a menor porção de um elemento químico — também está ali quietinho, quietinho, na estrutura das coisas. Mas, vá você mexer com ele! Aí ele estoura (mesmo) com uma violência maior que a de qualquer outro explosivo. E assim temos... a **bomba atômica.**

A explosão atômica é provocada pela **energia nuclear.** Essa energia é obtida quando se libertam as forças que ligam as partículas que constituem o **núcleo** do átomo. Essa energia imensa é conseguida por meio de reações que **modificam** a estrutura do átomo. Daí o nome de **energia atômica,** também usado.

O uso dessa força poderosa surgiu com os estudos do físico alemão Albert Einstein sobre massa e energia, em 1905. O italiano Enrico Fermi, em 1934, prosseguiu nas pesquisas: bombardeou núcleos de urânio com nêutrons; o nú-

cleo do urânio dividiu-se em dois, provocando uma fissão (separação) e produzindo energia.

A primeira energia atômica produzida foi a da bomba que os Estados Unidos fizeram explodir no dia 16 de julho de 1945, no Novo México.

A produção de energia atômica é feita por intermédio de pilhas ou reatores atômicos. Em 1951, os Estados Unidos construíram seu primeiro reator. Depois veio o da União Soviética em 1954, o da Inglaterra em 1956 e o da França em 1957. Logo numerosos países tinham também reatores para a produção de energia atômica. Não é para menos: a energia atômica representa o combustível do futuro, quando as jazidas de petróleo começarem a escassear.

A utilização da energia atômica só não está ainda bastante desenvolvida porque um reator atômico precisa de um grande volume de proteção (blindagem) contra as radiações. Por isso, seu uso só é possível nas grandes usinas atômicas e nos meios de transporte de grandes proporções, como os navios.

O emprego da energia nuclear como combustível teve início com o submarino "Nautilus", dos Estados Unidos, e em uma pequena usina elétrica, na União Soviética, em 1954.

O primeiro navio comercial movido a energia atômica foi o mercante americano "Savannah".

# ATÉ DEBAIXO DA ÁGUA

O **escafandro** foi patenteado pelo francês Cabriol em 1862. Era basicamente como o de hoje: um capacete e uma roupa impermeável, ambos completamente vedados à água. O ar é bombeado de uma embarcação por meio de um tubo ligado ao escafandro. Outro tubo recolhe o ar expelido pelo escafandrista.

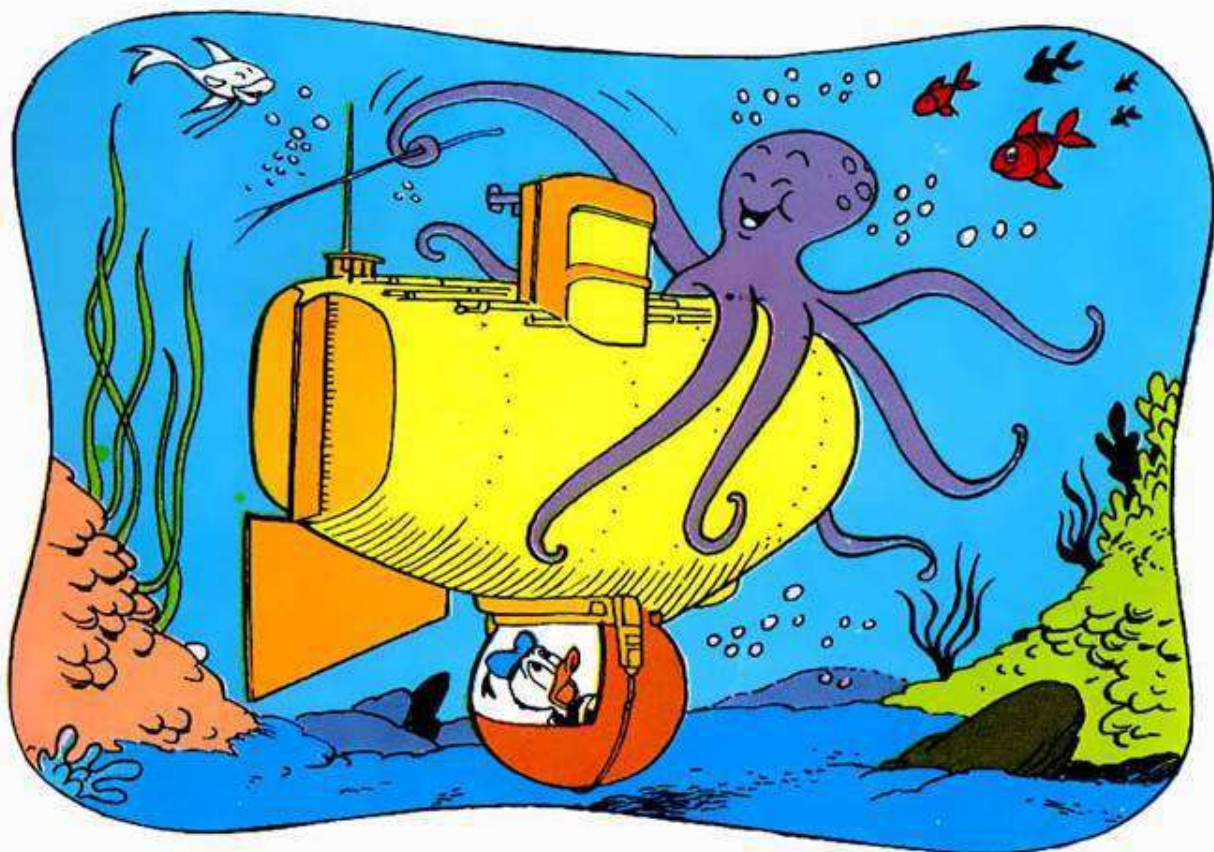
Ao invento de Cabriol acrescentou-se depois um "pulmão aquático" **(aqua-lung,** em inglês), inventado pelos franceses Costeau e Gagnan no início da década de 1950. Com ele o homem pode submergir e mover-se livremente debaixo da água. Esse pulmão aquático é uma espécie de garrafa contendo ar comprimido que é respirado pelo mergulhador. Ele tem um dispositivo especial que lhe dá a pressão necessária para enviar o oxigênio ao mergulhador. Em geral o homem leva o pulmão aquático nas costas, em seus passeios pelo mundo submarino.

O **batiscafo** (ou batisfera) é um aparelho de mergulho criado pelo cientista suíço Augusto Piccard.

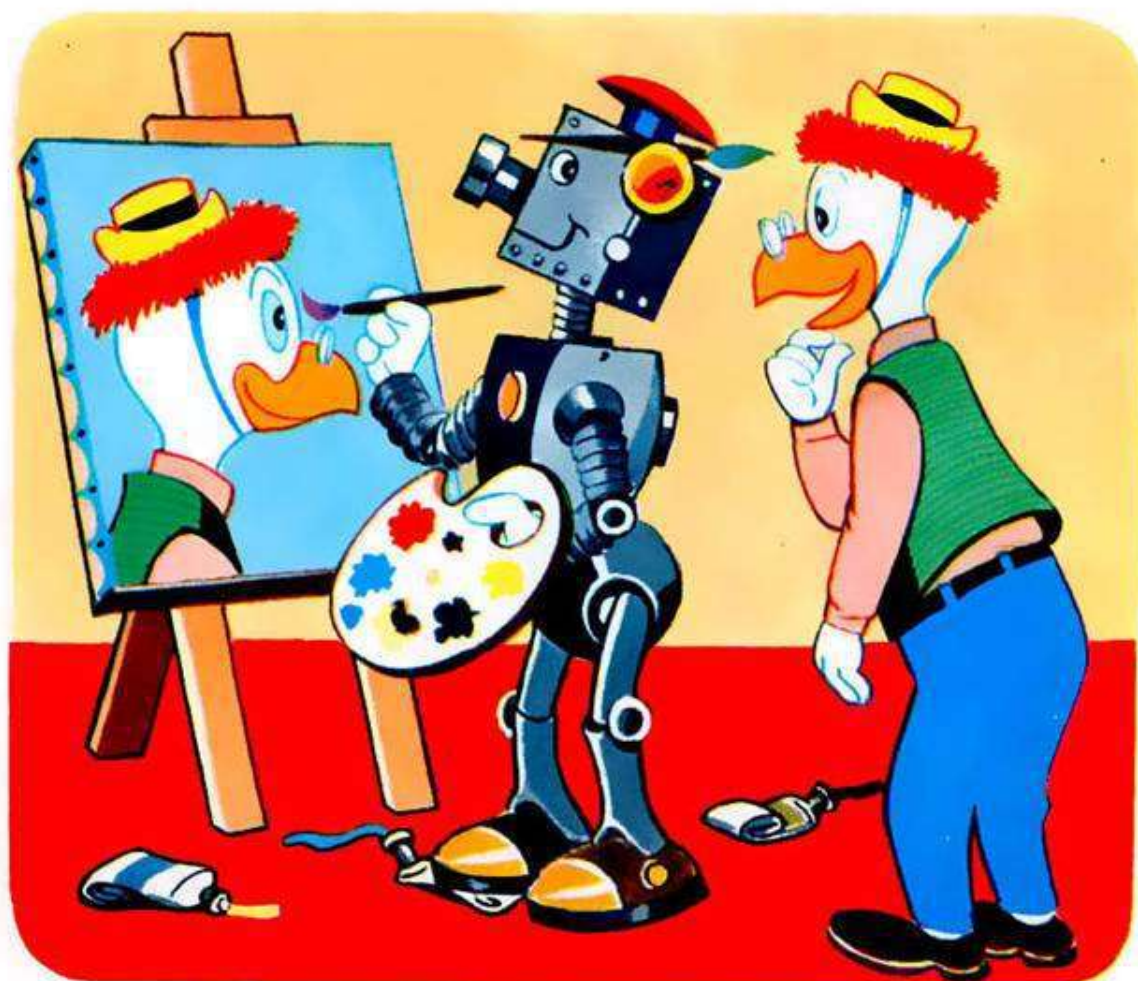
Sua construção foi terminada em 1948. Constava de uma cabina hermeticamente fechada, equipada com visores de plexiglas, para exploração dos abismos submarinos. Era capaz de resistir a pressões de até 5 700 libras por polegada quadrada. O peso da cabina era compensado por um reservatório contendo 7 000 galões de gasolina.

Sendo um líquido bem mais leve que a água, a gasolina funcionava como bóia. Isto quer dizer que o batiscafo somente submergia devido ao **lastro** (peso para dar estabilidade) que levava. Este lastro ficava do lado de fora do casco da cabina, preso pela ação de eletroímãs. Assim, na hora de emergir, bastava soltar o lastro que o batiscafo subia à tona; era como se estivesse preso a uma bóia forçada a permanecer debaixo da água pela ação de muitos pesos.

Outra vantagem de o lastro estar preso por eletroímãs: no caso de faltar corrente elétrica, o lastro soltava-se automaticamente, fazendo a cabina subir imediatamente à superfície. O batiscafo era também equipado com poderosos faróis, reserva de ar e sistema de radiocomunicações.

Em 23 de janeiro de 1960 o batiscafo de Piccard alcançou o fundo da fossa Mariana, no Pacífico, atingindo a profundidade de 11 930 metros.

# ROBÔS - OS HOMENS ARTIFICIAIS

Muito tempo antes de surgir o Lampadinha, e os maravilhosos robôs atuais, o homem já sonhava criar um outro ser animado como ele próprio. A mitologia grega fala de estátuas que se moviam e uma lenda hebraica conta a história de Golem, um homem artificial.

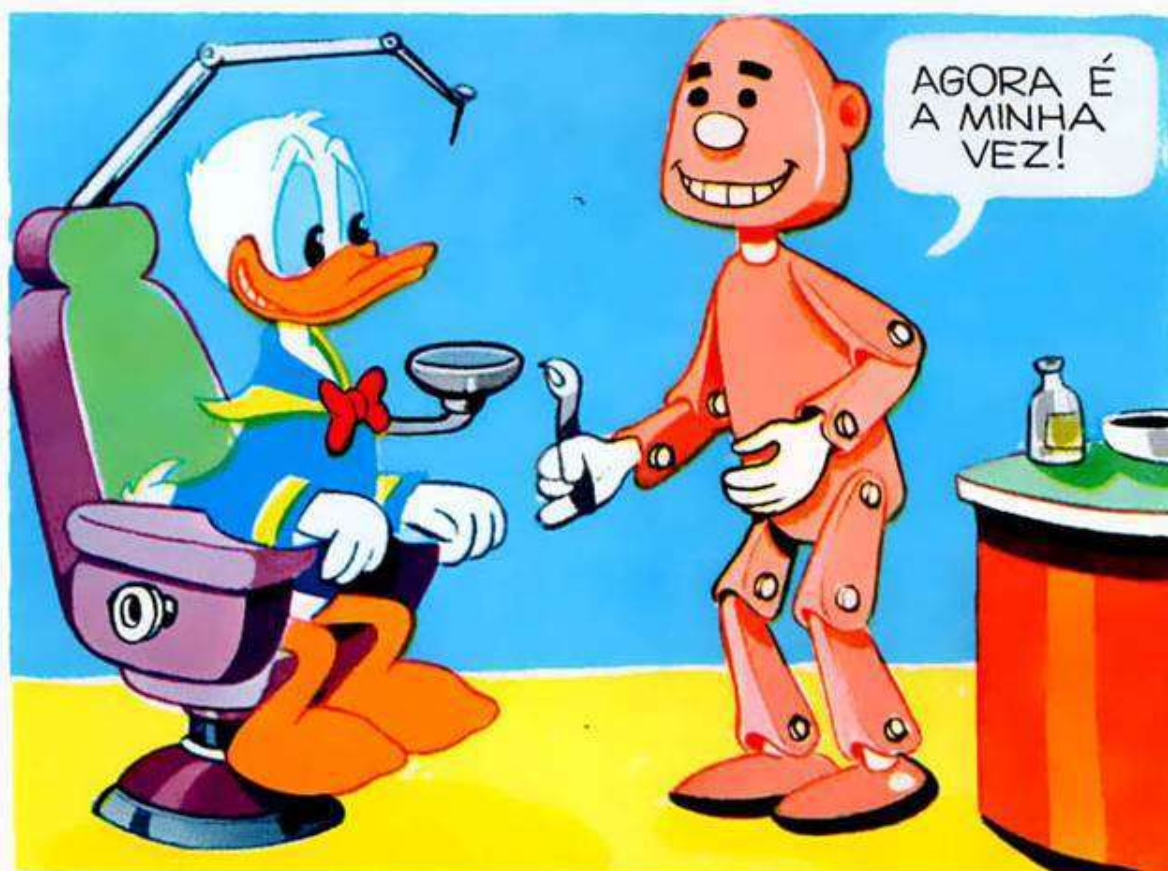
Um dos primeiros autômatos dignos desse nome é o galo da catedral de Estrasburgo, França, construído em 1354. Aparecia cada vez que soavam as horas, batia as asas e cantava três vezes. Mas foi no século XVIII que os autômatos chegaram à idade de ouro. Uma das obras-primas do gênero foi construída pelos suíços Pierre e Henry Louis Droz: era um copista que molhava sua caneta no tinteiro e escrevia: "Sejam bem-vindos a Neuchâtel". Depois, em 1773, criaram um desenhista, criatura tão perfeita que lhes valeu um

processo por bruxaria. O boneco desenhava um elegante perfil de Luís XV. Felizmente, tudo acabou bem, e ainda hoje, no museu de Neuchâtel, o autômato exibe-se para seus visitantes, sem nada ter perdido de sua habilidade.

Nos tempos modernos, o robô voltou à cena, muito mais aperfeiçoado. Um deles é o robô "Shaky" (**shaky** significa **trêmulo** em inglês). Ele se locomove sobre rodas e circula de um ponto a outro de uma sala sem se chocar com os objetos. Foi criado pelo Instituto de Pesquisas de Stanford.

Mas as pesquisas continuam. Na Inglaterra existe o "Minitran" de Hawker Siddeley Dynamics. Ele dispõe de "dedos sensíveis" capazes de montar, sob orientação de um computador, partes de tubos de TV, relógios, máquinas fotográficas, etc. Para as tarefas mais complexas, a empresa construiu um robô de tamanho humano, o "Versatran". Ele tem um braço acionado hidraulicamente e pode ser programado por fita a fim de mover-se horizontal e verticalmente para a frente e para trás. Seu pulso pode movimentar-se para girar grande número de ferramentas, num círculo de 360 graus.

E os... andróides já existem. (**Andróide** significa uma máquina ou monstro com forma de homem.) O inventor americano Don F. Carter idealizou um boneco que custou 275 000 dólares (1 650 000 cruzeiros). Ele é usado desde 1967 para treinar anestesistas na Universidade do Sul da Califórnia. Esse robô tem 1,85 m de altura e pesa 90 quilos. Tem "carne" de plástico, ossos de alumínio e reage como um ser humano aos gases anestésicos.

E agora já está em produção um outro andróide de Carter: um robô para aprendizes de dentista. O robô sangra, diz "ai!" e sacode a cabeça quando o motor esbarra num "nervo". Seu preço é o mesmo do robô para anestesistas. Ele terá dentes removíveis que podem ser "tratados" e "obturados", uma "língua" que tenta afastar os instrumentos e, como se tudo isso não bastasse, "gengivas" que se incham quando recebem uma injeção mal aplicada!...

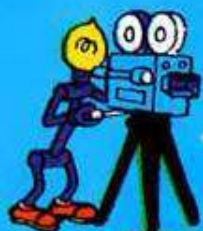
E (para ninguém botar defeito) o andróide de Carter junta "saliva" na boca e sua "respiração" embaça o espelho do aspirante a dentista!!

## UM ROBÔ PARA MARTE VER

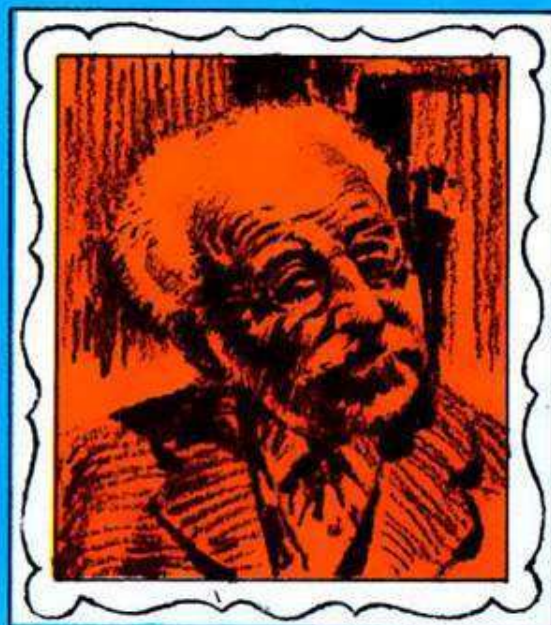
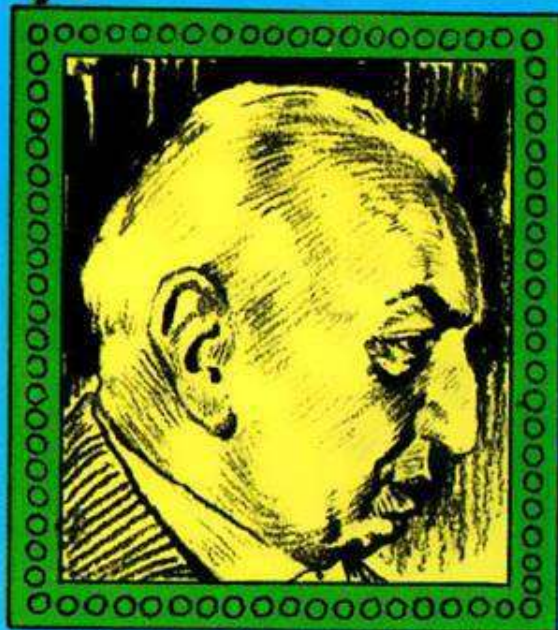
Outra experiência interessante no campo da **cibernética** (estudo dos robôs e outros mecanismos automáticos) é o "Robot" do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, EUA. Ele representa uma séria tentativa de reproduzir fielmente o sistema nervoso humano e, se der certo, poderá ser utilizado como um veículo inteligente para explorar a superfície do planeta Marte!

# A MOTOCICLETA

A primeira motocicleta surgiu em 1868, quando o norte-americano S. H. Roper fez a demonstração de um velocípede movido a vapor. Mas o motor a vapor não "pegou" para um veículo tão pequeno, e por isso esse sistema acabou sendo abandonado. Em 1884 o alemão Gottlieb Daimler patenteava um motor a quatro tempos com cilindro horizontal, funcionando tanto a gás como a vapor de gasolina. No ano seguinte construiu um modelo mais aperfeiçoado, esfriado a ar, com a ignição obtida por um pequeno tubo mantido incandescente mediante um bico de gás de gasolina.

No fim do século passado, a motocicleta passou a ser produzida industrialmente. Os primeiros fabricantes foram os irmãos Hildebrand, de Munique. Sua moto pesava pouco mais de 50 kg e fazia 35 km/h.

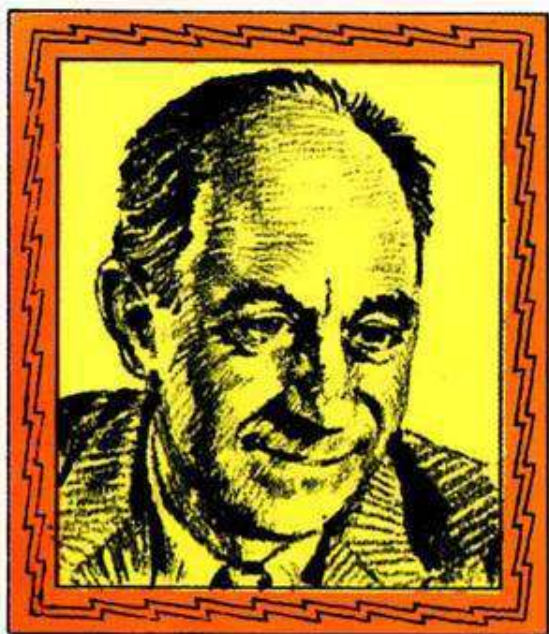
Mas a primeira motocicleta realmente prática, "mãe" das atuais, foi lançada em 1901 pelos irmãos Werner, na França. Tinha 2 cavalos de potência. Em 1903 surgiu o sidecar, a motocicleta com um carrinho ao lado. Foi usada durante as duas guerras mundiais por ser um meio de comunicação rápido entre os soldados. Depois, surgiu a lambreta, um modelo mais leve e econômico, embora menos estável. Atualmente, há motocicletas dos mais variados tipos e marcas, com uma grande escala de cilindrada e potência do motor. As mais velozes ultrapassam os 200 km horários.

# "PARDAIS" DE VERDADE

## IRMÃOS LUMIÈRE

O dia 28 de dezembro de 1895 foi importante. Nesse dia, em Paris, aconteceu a **primeira** sessão pública de cinema! E pagaram ingresso 33 pessoas.

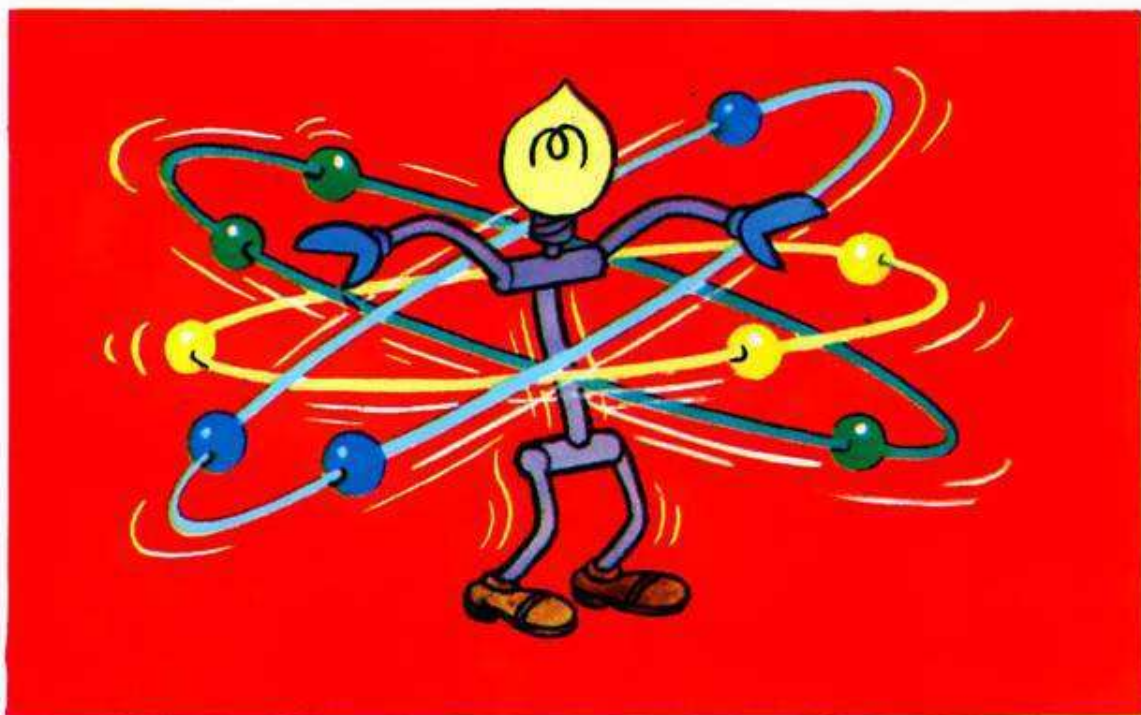
Era o triunfo dos irmãos Augusto e Luís Lumière, criadores do **cinematógrafo,** nome que deram ao novo invento. Já existiam outros inventos parecidos, mas o dos Lumière foi o mais aperfeiçoado e tornou o cinema popular.

O primeiro filme que fizeram foi **A Saída da Fábrica.** Mostrava simplesmente operários saindo duma fábrica, mas seu sucesso foi enorme. É que pela primeira vez o povo via figuras humanas mexendo-se numa tela. **A Chegada do Trem** foi outro filme famoso. Ele mostrava uma locomotiva avançando na direção do espectador, causando o maior susto na assistência!

Os Lumière produziram 2 000 filmes de 16 metros (as fitas nessa época eram bem curtinhas). Apesar do sucesso, seus criadores não acreditavam muito no futuro do cinema. Achavam que era apenas uma curiosidade científica. Ainda assim, foram os primeiros a filmar "atualidades". Mas depois limitaram-se a vender aparelhos e cópias de filmes. Enquanto isso, formavam-se inúmeras produtoras e o cinema foi conquistando o mundo inteiro.

# FERMI

Enrico Fermi nasceu em Roma a 29 de setembro de 1901. Doutorou-se em física pela Universidade de Pisa e lecionou essa matéria em Roma, de 1927 a 1938. Começou a pesquisar a estrutura do átomo em 1934. Fez experimentos até 1937. Descobriu por fim a radiatividade artificial provocada por nêutrons (o **nêutron** é um dos componentes do núcleo atômico). Isto lhe valeu o Prêmio Nobel de Física em 1938.

No ano seguinte Fermi foi para os Estados Unidos. Ali foi professor de física na Universidade de Colúmbia. Pouco depois os alemães Otto Hahn e Fritz Strassmann descobriram a **fissão nuclear,** ou seja, a forma de **romper** o núcleo atômico. Então Fermi dedicou-se ao controle de uma reação em cadeia. Fez uma série de experiências sobre a absorção e emissão de nêutrons durante a fissão atômica. Estas experiências foram os primeiros passos para a produção de reações nucleares em cadeia baseadas na fissão do urânio.

Fermi continuou suas pesquisas, ao lado de H. L. Anderson e W. H. Zinn. No dia 2 de dezembro de 1942 suas investigações alcançaram êxito: a primeira pilha de urânio e grafite começou a funcionar. Este foi o primeiro reator nuclear feito pelo homem; a primeira pilha atômica.

# BALÕES E DIRIGÍVEIS

Em 1670, o padre italiano Francisco Lana idealizou o projeto de um "veleiro aéreo", que não chegou a ser construído. Mas em 5 de agosto de 1709, em Lisboa, o padre brasileiro Bartolomeu de Gusmão realizava sua primeira tentativa de fazer voar um balão.

Após algumas experiências malogradas, ele conseguiu fazer seu **aeróstato** elevar-se no ar. (A palavra **aeróstato** vem do grego **aer** = ar e **statós** = parado, suspenso; ou seja, "suspenso no ar").

Já em 1782, Joseph Montgolfier, um francês fabricante de papel, descansava diante da lareira de sua casa, vendo como subiam a fumaça e o ar quente. Ele teve um estalo na cabeça e fez um balão de papel de seda, levando sua abertura pouco acima das chamas. Logo o balão se inflou de ar quente e... subiu até o teto.

Daí para diante a história dos balões aeróstatos evoluiu sem parar. Joseph e um seu irmão fizeram balões maiores, ajudados financeiramente por sábios e reis, que assistiam maravilhados aos vôos. Um desses balões alcançou 2 000 m de altitude. Outro levou um carneiro, um pato e um galo.

Três meses após a primeira experiência de Montgolfier, Jacques Charles, um físico francês, provou que era mais fácil fazer o aeróstato elevar-se por meio de **hidrogênio,** um gás recém-descoberto. Em agosto de 1783 seu primeiro balão fez um vôo de 25 quilômetros. Mas, ao aterrissar, uma multidão de pessoas ignorantes, aterrorizada, o destruiu.

Na época, fazer um vôo desses era tão sensacional quanto viajar a Marte, hoje. E logo apareceram voluntários para o vôo seguinte: o jovem físico Pilâtre de Rozier e o marquês d'Arlandes. Eles alcançaram uma altitude de 3 000 metros.

Outra grande proeza realizou, mais tarde, um passageiro de aeróstato: em 22 de outubro de 1797, André-Jacques Garnerin provou que o pára-quedas (idealizado antes por Leonardo da Vinci) era um invento funcional, pulando de uma grande altura sobre a cidade de Paris.

O dirigível já fora idealizado em 1785 por Meusnier, mas só se tornou praticável em 1852. Nesse ano o engenheiro Giffard construiu um globo em forma de charuto, muito comprido. Media cerca de 44 metros e dele pendia um grande cesto. Nesse cesto ia o mecanismo que justificava o nome de dirigível dado ao novo modelo de aeróstato: um motor a vapor, munido de uma hélice, permitia ao piloto dirigir o aparelho para qualquer direção que quisesse.

Modelos mais aperfeiçoados de dirigível foram fabricados pelo conde de Zeppelin, um general alemão reformado. Embora o governo alemão não tenha se interessado por seu dirigível, o conde construiu um com seu próprio dinheiro e o exibiu em 1900.

Aí o governo viu que o aparelho não era tão maluco quanto parecia, e aprovou verbas para a construção de vários zeppelins, nome dado ao aparelho em homenagem ao seu inventor. O zeppelin viria assombrar o mundo nas inúmeras viagens que fez por vários países (inclusive o Brasil), mas seu inventor morreu numa viagem desastrada de seu aeróstato, em 1917.

# O IMPLOSIVO

Um dia o Professor Pardal estudou mais a fundo o mecanismo das explosões, visando produzir algo de útil à população. Assim, inventou a **bomba de implosão.** (Exatamente o oposto da bomba de **explosão.)**

Toda **ex**plosão provoca uma violenta expansão dos gases gerados pela queima instantânea de material altamente combustível. A **im**plosão do Pardal faz o contrário: ocasiona instantaneamente um forte centro de gravidade, atraindo para o ponto (da implosão) tudo que esteja solto nas proximidades.

Pardal criou esse artefato para facilitar a limpeza de quintais, jardins, praças e outros lugares onde haja muita papelada e lixo. É só arremessar o petardo no centro do lixo esparramado e. . . **MUUB!** — todo o lixo fica comprimido num montinho pronto para ser enlatado. **(MUUB** é o contrário de **BUUM,** que é o ruído da explosão.)

Quando Alfred Nobel, o inventor da dinamite, fazia experiências com nitroglicerina, seu laboratório voou pelos ares com uma violenta explosão. Na primeira experiência pública de Pardal com uma bomba de implosão mais potente, a detonação juntou num monte de lixo pedestres, ciclistas, guardas, cachorros. . . e o próprio Pardal. Coisas de inventores. . .

# PARA QUEM FAZ A BARBA

Muitas vezes o inventor fica tão famoso que o seu nome vira sinônimo do próprio invento. É o caso do dirigível construído pelo conde Zeppelin, que ficou conhecido como zepelin, simplesmente. É o caso da gilete, que também ficou conhecida com o nome de seu inventor: King Camp Gillette.

Gillette era um vendedor norte-americano. Tinha quarenta anos quando ouviu um conselho do seu chefe:

— Por que você não vende uma coisa que o freguês use e depois jogue fora? Assim ele voltará para pedir mais.

Um dia, em 1895, Gillette estava fazendo a barba diante do espelho. Reparou então que só uma parte da navalha era realmente necessária: a ponta da lâmina. Aí ele pensou: "Por que temos de usar uma baita navalha desta, se apenas usamos o seu gume? Por que não fabricar uma pequena lâmina de aço para se usar e depois jogar fora?"

Gillette pôs-se a agir. Os peritos achavam impossível fazer uma lâmina pequena, de bom corte e tão

barata que pudesse ser jogada fora depois de usada. Somente em 1901 é que todos os problemas técnicos foram superados e surgia a American Safety Razor Company com a gilete que hoje todos conhecem.

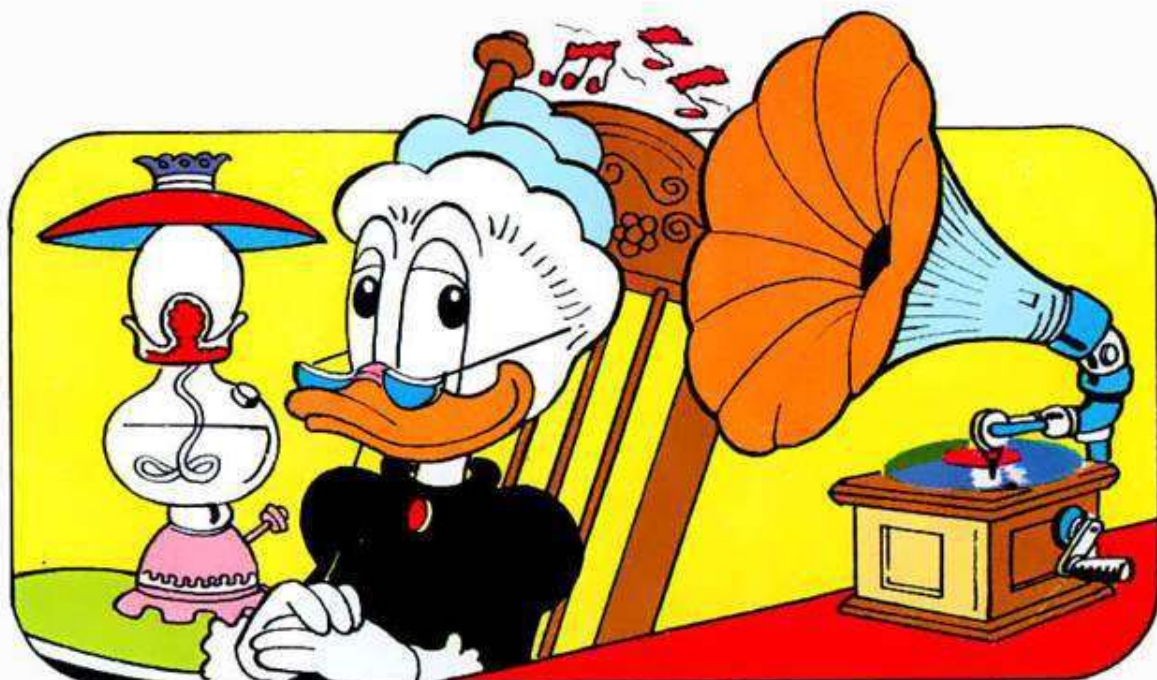
Mais tarde, a barba conheceria outro eficiente "adversário", o barbeador elétrico. Seu criador foi um oficial reformado do exército americano, o tenente-coronel Jacob Shick, que o patenteou em 1928.

# FONÓGRAFO, DISCOS E GRAVADORES

O Professor Ludovico adora ouvir óperas. Tem tudo o que é disco do gênero. E ouve sempre no volume máximo. Donald, seu vizinho, não agüentava mais. No outro dia, a possante voz de Caruso — considerado o maior tenor de todos os tempos — fez tremer a casa do Donald.

— CHEGA! — explodiu o explosivo pato, e foi lá reclamar. — Professor Ludovico, eu só queria saber **quem foi** que inventou o fonógrafo!!

Ludovico, distraído como todos os sábios, não percebeu a indireta e começou logo a explicar:

— O **fonógrafo** foi inventado por Edison, em 1877. Foi o primeiro aparelho para gravar o som. Nele, as vibrações sonoras agiam sobre um diafragma, uma membrana vibrátil que fixa e reproduz o som. Esse diafragma fazia uma agulha imprimir um sulco profundo numa folha fixada sobre um cilindro rotativo. Entre 1887 e 1888, o alemão Emile Berliner substituiu o cilindro rotativo pelo **disco** e fundou nos Estados Unidos a Gramophone Company, para explorar sua invenção. Surgiram então várias gravações de música e cantos. Em 1925...

— Não, professor, eu só queria que... — tentou interromper o Donald. Mas como o Caruso continuava no volume máximo, Ludovico nem ouviu o pato e continuou:

— ... registrou-se a primeira gravação elétrica com microfone, amplificador e gravador por eletroímã. Os discos antigos eram mais fáceis de quebrar e tinham 78 rotações por minuto. Mas foram aperfeiçoados. Em 1948 era lançado o disco de longa duração, ou LP (do inglês **long playing**), com 33 rotações por minuto. É também chamado disco **microssulco**, justamente porque tem os sulcos (por onde corre a agulha do aparelho) bem mais finos do que os dos discos de 78 rotações. Por isso, contém mais tempo de gravação. Outro aperfeiçoamento foi a **estereofonia**, inventada por Blumlein, na Inglaterra. Introduzindo-se dois sulcos paralelos no disco, conseguiu-se o efeito estereofônico, isto é, som bastante "real" e envolvente. Interessante é que a estereofonia foi inventada em 1931, mas só foi colocada em prática em 1958. Oh, desculpe, estou cansando-o, por acaso, Donald? — disse Ludovico fazendo uma pausa para baixar o volume do fonógrafo.

Donald agora estava muito interessado e respondeu:

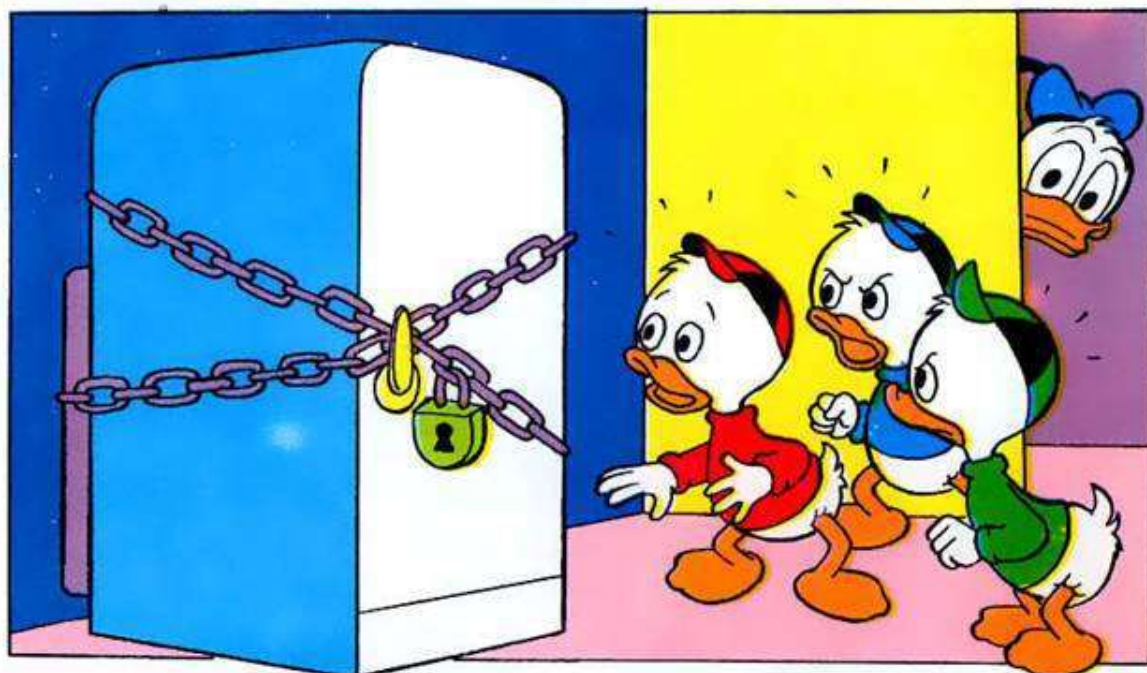
— Que nada! Pode tocar... digo, pode continuar!

— Pois bem. No Brasil, a gravação fonográfica surgiu no fim do Império, trazida por norte-americanos. Era ainda o fonógrafo de

Edison. Gravaram, então, em cilindros, as vozes de dom Pedro II, da princesa Isabel e do conde d'Eu. A indústria fonográfica começou no Brasil em 1902, com a Casa Edison, representante de firmas gravadoras estrangeiras. Ela produziu as primeiras gravações dos nossos cantores populares.

— Por fim — disse Ludovico retirando o disco de Caruso do fonógrafo — temos o **gravador,** ou **magnetofone,** também chamado **gravador de fita.** A primeira fita magnética usada para gravar o som foi inventada pelo dinamarquês Valdemar Poulsen, em 1898. Normalmente, é de matéria plástica, impregnada ou recoberta de substâncias ferromagnéticas, como o óxido de ferro. A gravação do som é obtida quando a fita ferromagnética passa por um campo magnético produzido por um ímã (ou eletroímã) instalado no gravador. Mais tarde, durante a Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945), os alemães aperfeiçoaram bastante o gravador de fita. Hoje ele é usado em todas as emissoras de rádio e quase por todo mundo, como você sabe. Está satisfeito, Donald? — concluiu o professor.

— Bastante satisfeito! — exclamou Donald. E desta vez não estava dando nenhuma indireta. Tanto que até se esqueceu de reclamar do barulho, e foi embora.

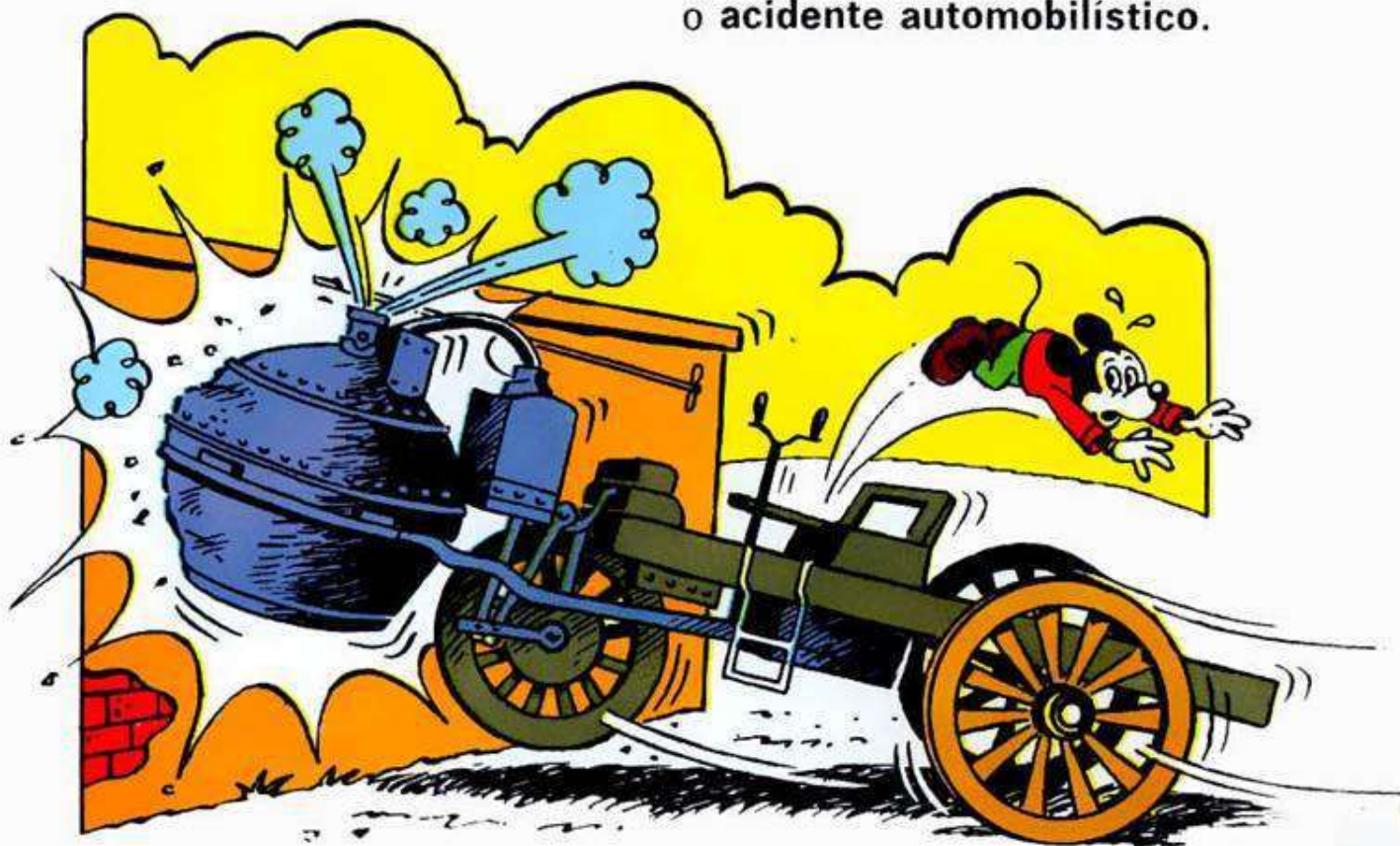
# A FABRIQUINHA DE GELO

A invenção da geladeira veio resolver uma velha necessidade humana: a preservação dos alimentos. Até 1860 não se sabia por que a comida se est ava depois de certo ıpo. Nesse ano, o cien- ısta francês Luís Pasteur mostrou que a deterioração dos alimentos é devida à ação de microrganismos vivos e que essa ação é retardada por baixas temperaturas.

Na Antiguidade, os egípcios e indianos já produziam gelo artificial. Nas noites frias deixavam em buracos no solo vasos de barro poroso cheios de água. Ela virava gelo e era usada no dia seguinte.

Em 1834, Jacob Perkins, um engenheiro norte-americano, registrou a patente de uma máquina de fazer gelo. Seus princípios são a base da geladeira moderna: em certas condições, se comprimimos um gás dentro dum recipiente, ele se torna líquido, vira gás e **absorve** calor. Um bom exemplo é o tubo de gás para isqueiro: o fabricante colocou gás tão comprimido lá dentro que o gás se tornou líquido. Basta agitá-lo para verificar. Agora, se derramarmos um pouco de líquido na mão, ele vira gás e absorve o calor da mão, que por isso esfria. São essas transformações de um líquido para gás e a volta do gás para o estado líquido que esfriam o interior da geladeira, mantendo-o em baixa temperatura.

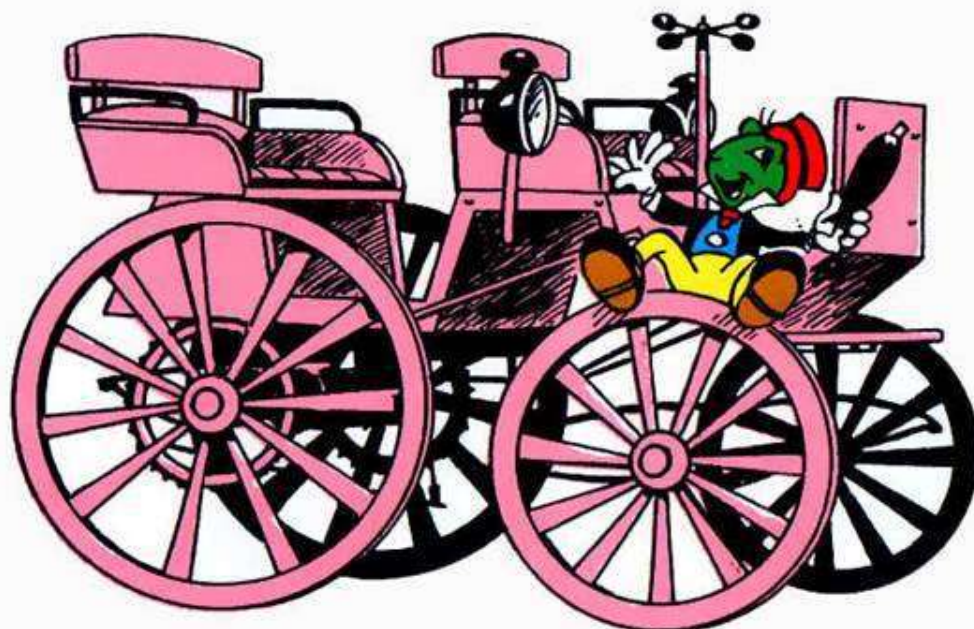
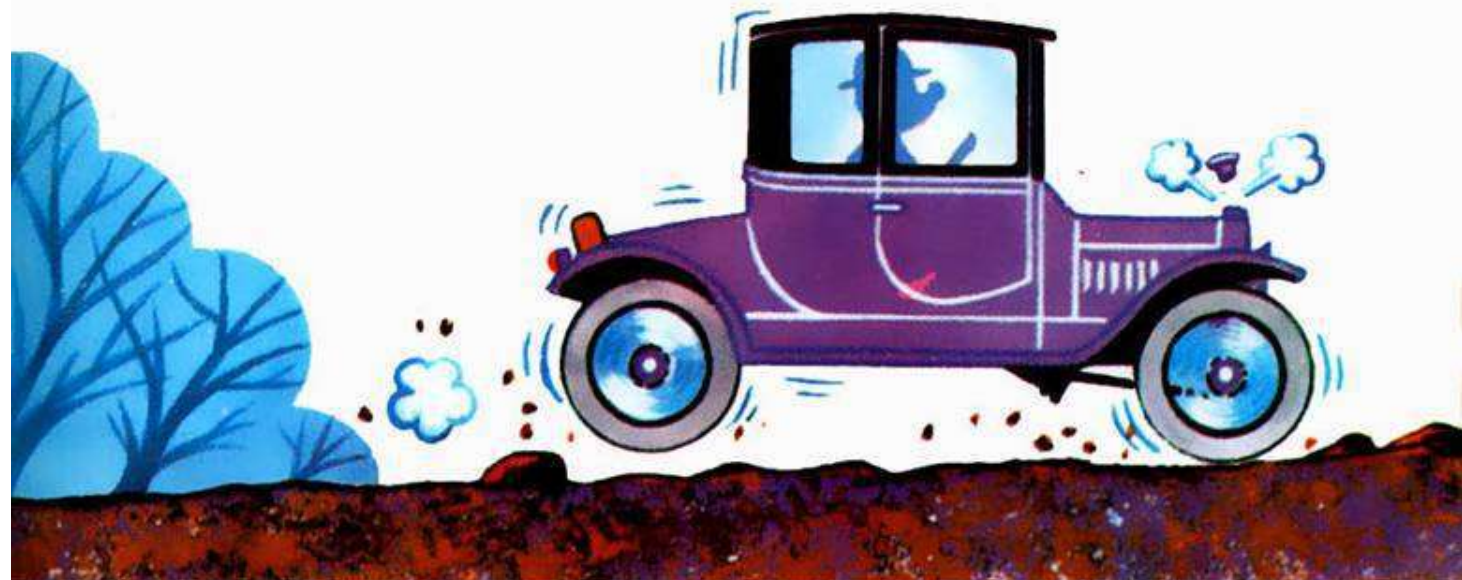
# O MUNDO SOBRE QUATRO RODAS

Um dia — em tempos que já lá vão — o bicho homem descobriu que andar demais cansava. . . e transferiu o problema para outros bichos: cavalos, camelos, burros, etc. Mas esses animais também se cansam, pois são feitos de carne e osso como o homem. Assim, nem sempre podiam manter a velocidade desejada pelo montador. Então, o homem procurou inventar um meio de transporte mais forte e ligeiro, que fosse **automóvel,** isto é, que se movesse por si.

De todos os antepassados do moderno automóvel, o primeiro a funcionar foi o carro a vapor construído pelo francês Nicolas Cugnot em 1769. Era uma espécie de "chaleira ambulante", que consistia num conjunto de caldeira a vapor e pistão montado sobre um triciclo. O veículo de Cugnot chegou mesmo a alcançar a notável velocidade (para a época) de 9,5 quilômetros por hora! Mas, devido ao peso do motor, era difícil de ser guiado. Além disso, sua caldeira devia ser alimentada de quinze em quinze minutos. Sua existência, porém, foi breve: terminou com uma trombada num muro — estava inventado o **acidente automobilístico.**

Um segundo exemplar do mesmo modelo pode ser visto ainda hoje no Conservatório Nacional de Artes e Ofícios em Paris.

Novos modelos surgiram durante o século XIX, como aperfeiçoamento da locomoção a vapor, como a carruagem de Gurney. Muita gente experimentou, pela primeira vez, a emoção de viajar em carroças que não precisavam ser puxadas por cavalos.

Em 1853 os italianos Barsanti e Matteucci criaram o motor de combustão interna, pai dos atuais. Etienne Lenoir usou o novo processo no veículo que construiu em 1860. Nessa época, o inventor já se dava por satisfeito se o seu veículo andasse. Mesmo porque os que andavam eram poucos. É que os motores — a vapor, a gás e a eletricidade — não eram muito eficientes. Foi quando entrou em cena o alemão Gottlieb Daimler. Ele não confiava muito nos motores já existentes e projetou um novo modelo de máquina. Com uma inovação: o uso da gasolina como combustível. Em 1885, seu carro assombrou o mundo: conduzia duas pessoas à velocidade de 18 quilômetros por hora!

Pouco depois, outro alemão — Karl Benz — criou novo modelo de carro a gasolina que também fez sucesso. Então, Daimler e Benz se associaram. Seus primeiros carros Daimler-Benz ganharam fama por seu bom funcionamento. E os modelos seguintes introduziram no automobilismo a preocupação com o desenho e a "linha", que continua a ser uma das características da atual Mercedes-Benz.

Em 1903, o norte-americano Henry Ford criou a produção **em massa** de automóveis, isto é, em grande quantidade. Seu objetivo era conseguir não um carro bonito e caro, mas um que fosse prático e o mais barato possível. Então criou seu primeiro modelo: o quadriciclo, com dois cilindros, duas velocidades (máxima de 25 quilômetros por hora), e duas vantagens principais: baixo custo na compra e no uso diário. Por isso, Henry Ford muito contribuiu para popularizar o automóvel no mundo inteiro.

A partir dos anos 30 e principalmente após a Segunda Guerra Mundial, o automóvel, ao mesmo tempo em que aumentava rapidamente de número em todo o mundo, foi sendo cada vez mais aperfeiçoado. Fizeram-se, inclusive, alguns modelos a jato. Ultimamente, para atenuar o problema da poluição do ar, estão sendo desenvolvidos carros elétricos. Alguns modelos (de pequeno raio de ação) já circulam na Europa.

O primeiro automóvel a rodar no Brasil foi trazido por José do Patrocínio, ilustre jornalista e político, em 1897. A "geringonça" sacolejante, movida a vapor, despertava intensa curiosidade popular no Rio de Janeiro, ao mesmo tempo que assustava os cavalos dos tílburis. Um dia, o poeta Olavo Bilac saiu a passeio, guiando o carro, acompanhado de Patrocínio. Na velha estrada da Tijuca, Bilac fez uma "barbeiragem", o carro bateu numa árvore e tombou numa valeta, ficando inutilizado. Depois disso, o poeta vangloriava-se de ser o precursor dos desastres de automóvel no Brasil...

A partir de 1956, o Brasil começou a produzir os seus próprios automóveis. E a indústria automobilística brasileira cresceu tão irresistivelmente que, em meados de 1972, já havia produzido mais de 4 milhões de unidades.

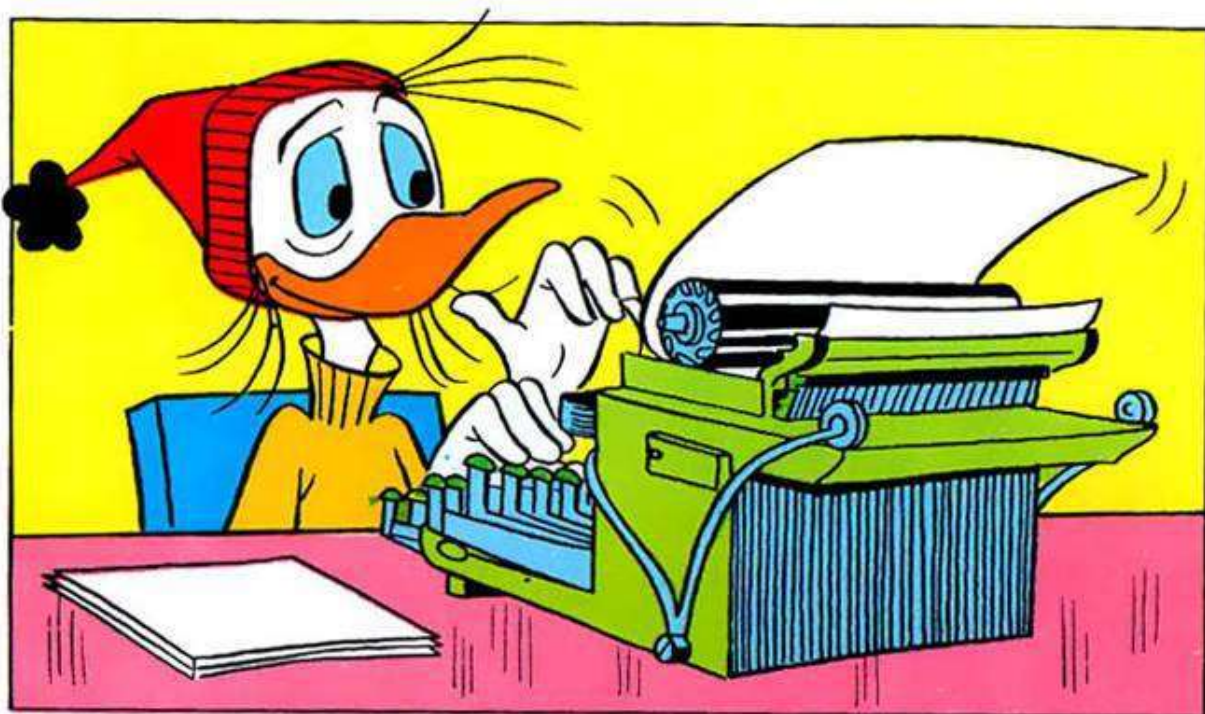
# O COMPRADOR AUTOMÁTICO

O Professor Pardal passa o dia inteiro mergulhado em pensamentos e problemas matemáticos de fundir a cuca de qualquer um. Só percebe que se esqueceu de almoçar quando a fome aperta. Daí vai à despensa e geralmente vê que não tem nada para comer: esquecera-se de comprar mantimentos. E como ir fazer compras lhe toma tempo e interrompe a concatenação de idéias, inventou o **comprador magnético,** um robô-carrinho de compras.

E o carrinho foi até o supermercado mais próximo.

Mas, quando começou a pegar, com suas mãos mecânicas, as mercadorias da lista, o dono do supermercado estranhou. (Também não era para menos: onde se viu um carrinho de compras ir pegando sozinho as mercadorias?!) Aproximou-se e quis tomar tudo de volta. O carrinho reagiu (pois estava programado para levar aquelas mercadorias), dando um golpe de caratê no homem, que caiu, esparramando tomates, ovos e enlatados pelo chão e assustando os outros fregueses.

O carrinho não quis saber de nada e correu de volta para a casa do Pardal, com o dono do supermercado atrás. Pardal pediu desculpas, pagou os prejuízos e acalmou o homem. Depois disso, resolveu que continuaria fazendo as compras pessoalmente.

# A MÁQUINA DE ESCREVER

No dia 7 de janeiro de 1714 a rainha Anne da Inglaterra concedeu uma patente fora do comum: era para Henry Mill, pelo invento de uma "máquina para impressão ou transcrição de letras progressivamente, uma após outra..." Não existem desenhos da máquina de Mill, nem sua forma é conhecida. Mas tudo indica que ela foi a "vovó" das máquinas de escrever.

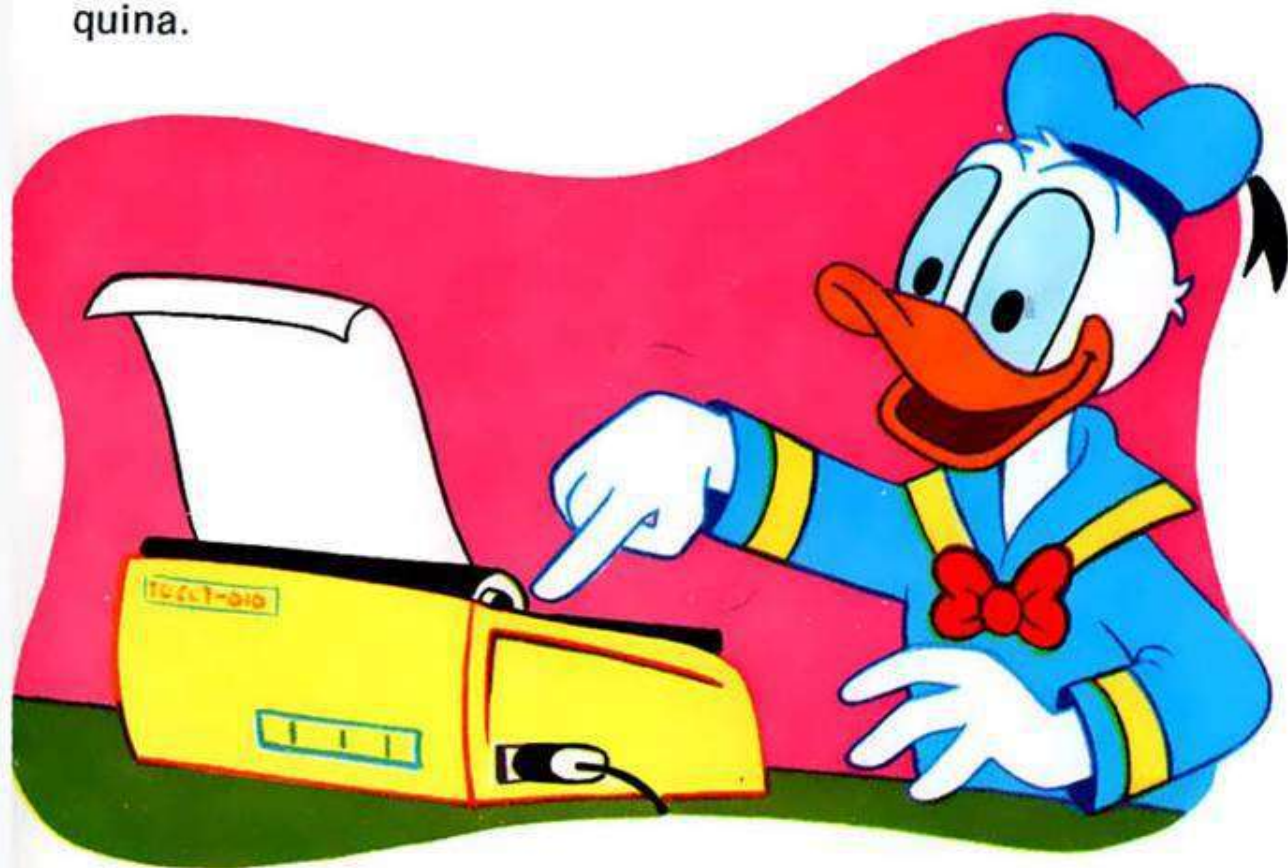
A primeira patente americana para máquina de escrever saiu em 1829, para William Austin Burt, de Detroit. A máquina de William chamava-se **typographer** e funcionava como uma moderna máquina de escrever de brinquedo: seus tipos eram dispostos numa armação semicircular rotativa e eram trazidos até o papel e premidos por meio de uma alavanca. O único modelo da máquina de William foi destruído por um incêndio em 1836.

Quatro anos mais tarde, Xavier Projean, francês, construía sua **machine criptographique,** e dizia orgulhosamente que sua máquina escrevia "tão rápido quanto a mão livre"!...

Mas a primeira máquina a escrever direitinho foi a do americano Christopher Lathan Sholes. Sholes construiu quase trinta modelos de máquinas de escrever, mas foi seu segundo modelo que realmente deu certo. A patente data

de 1868, e a máquina já escrevia mais rápido do que uma pessoa a mão livre. Ainda assim, era um aparelho bastante rudimentar.

Ela foi sendo aperfeiçoada e, por fim, a 1.º de março de 1873, um contrato foi assinado com E. Remington and Sons para o desenvolvimento e fabricação da máquina de Sholes. Logo surgia novo modelo melhorado e rebatizado com o nome de Remington. No princípio, ela não foi muito aceita pelo público, apesar de um de seus modelos ter sido comprado por Mark Twain. E o célebre humorista seria o primeiro escritor a elaborar um texto escrito a máquina.

A máquina de escrever já evoluiu muito, tornando-se cada vez mais comum o uso da máquina elétrica. Agora já se anuncia novo avanço: uma máquina de escrever que imprime oitocentas letras por minuto. A máquina, criada pelo soviético Georgi Zagorels, é composta por três **células sensoriais** colocadas na superfície de uma pequena caixa. Ao tocar nas células sensoriais, o datilógrafo produz um sinal elétrico que corresponde a uma letra. Com ela, qualquer pessoa poderá escrever quatrocentas palavras por minuto usando somente um dedo. Nome da máquina: Gezotype.

# MÚSICA, MAESTRO!

O primeiro instrumento musical foi... a voz humana. Do canto do homem originaram-se toda a arte e a técnica da música. E com elas, os instrumentos musicais. Os primeiros instrumentos eram usados para marcar o ritmo. No início, o ritmo era dado pelo bater das mãos. Depois, o homem primitivo descobriu que podia **ampliar** o som. Como? Batendo os pés num pedaço de madeira colocado sobre um buraco no chão. Ao mesmo tempo, bastões e lanças se chocavam e guisos eram atados aos corpos dos dançarinos que, ao se movimentarem, marcavam o ritmo.

No estágio seguinte surgiam chocalhos feitos de cascas de frutas e sementes, e apitos de os[illegible] de animais. Depois vi[illegible] as primeiras "cornetas" [illegible]s de chifres de animais [illegible] conchas marítimas. No i[illegible]cio do período neolítico encontramos os primeiros tambores e as primeiras flautas, feitas de bambu. Surgem também os primeiros instrumentos de corda, como o arco musical, que tanto servia como arco comum de caça como para ser tocado.

Pouco antes da era cristã foi inventado o órgão, acredita-se que em Alexandria. Foi o primeiro instrumento de teclas. O violino surgiria com a Idade Média, na Europa, e o piano bem mais tarde, em Florença, por volta de 1709. Sua invenção é atribuída a Bartolommeo Cristofori. Em 1761 a ele-

tricidade foi pela primeira vez aplicada a instrumentos musicais quando J. B. Dalaborde, de Paris, inventou um cravo elétrico. Mas o primeiro instrumento a produzir sons eletricamente foi o **"telharmonium"**, do americano Thaddeus Cahill. Foi ele o "vovô" dos modernos instrumentos eletrônicos.

Dos anos 20 até o início da Segunda Guerra Mundial houve grande impulso na tecnologia musical, surgindo inúmeros instrumentos eletrônicos. Podem ser classificados assim:

1) Instrumentos cujas vibrações são produzidas por meios mecânicos, como cordas ou teclados, mas cujas caixas acústicas são substituídas por um amplificador elétrico e um alto-falante. Exemplo: o piano elétrico tipo Elektrochord, criado em 1933.

2) Instrumentos que produzem vibrações por meio de oscilações de circuitos elétricos trabalhando a uma certa freqüência. As oscilações são amplificadas e ouvidas através de alto-falantes. Ex: o Mixturtrautonium, lançado em 1952.

# A PILHA E A BATERIA

O domínio da energia elétrica foi, possivelmente, um dos maiores feitos científicos da humanidade, a descoberta que mais contribuiu para o progresso humano. Mas, após aprender como produzir a energia elétrica, o homem precisava achar um meio de **armazenar** essa energia para poder usá-la a qualquer momento.

Ao físico italiano Volta deve-se a descoberta dos princípios que deram origem à invenção da **pilha elétrica.** Da pilha de Volta originaram-se as pilhas modernas, chamadas **secas.** Mas a pilha seca comum (essa mesma que você usa no seu radinho transistor) é, na verdade, úmida, pois contém uma **solução** (solução eletrolítica).

Outro dispositivo parecido que serve para guardar eletricidade é a **bateria,** também chamada **acumulador,** de uso comum nos automóveis, motocicletas e outros mecanismos. Só que a bateria, quando sua carga se esgotar, ou à medida que se for gastando, pode ser recarregada.

# CONTRA OS AMIGOS... DO ALHEIO

Desde os tempos mais remotos o homem procurava defender-se dos inimigos por meio de cercas, valetas (como as fossas dos castelos medievais), trancas, trincos, etc. Os arqueólogos já encon-

traram uma chave egípcia de metal, datando de 3 000 a.C. E os antigos gregos tinham uma chave tão grande que o dono precisava carregá-la ao ombro, como um fuzil!

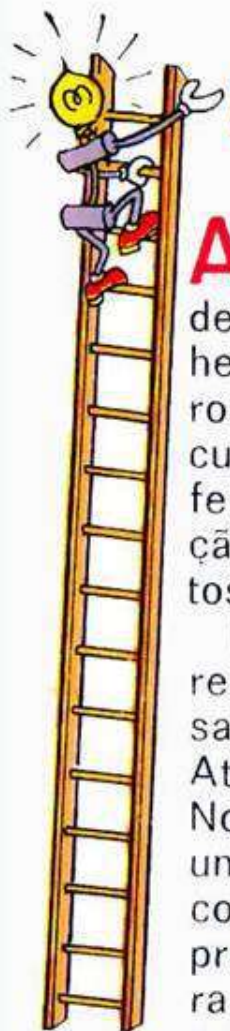
No século XVIII surgiu na Inglaterra uma fechadura de porta que iria impulsionar a técnica serralheira no mundo. Em 1851, o serralheiro americano Alfredo Hebbs declarava:

— Posso abrir as melhores fechaduras inglesas, mas duvido que alguém abra a minha!

Por fim, em 1860, um retratista americano pouco conhecido desistiu da carreira e tornou-se serralheiro, como o pai. Logo aperfeiçoava a fechadura de segurança, hoje usada em todas as casas modernas. Nome do seu criador: Linus Yale Jr.

## UM INVENTO QUE "GRUDOU" BEM

Existe uma coisa curiosa com relação à cola: embora seja usada há milênios, não se sabe ainda **por que** os adesivos colam. Mas, já que ela funciona direitinho, o homem a utiliza — e cada vez mais. Os modernos adesivos químicos conseguem ligar até as chapas de alumínio da fuselagem de certos aviões.

A goma-arábica não tem esse nome à toa: na Arábia do século XVII a.C. já era extraída das árvores da família das Acácias. Sabe-se que os egípcios também a usavam nessa época, inclusive em suas pinturas. Era tão grande sua utilidade que passou a ser exportada através do rio Nilo e logo era conhecida em todo o mundo. Hoje os adesivos estão cada vez mais perfeitos. Cola-se praticamente tudo. E há a "cola" nos exames escolares, mas isso já é outra história.

# A ESCADA, DEGRAU POR DEGRAU

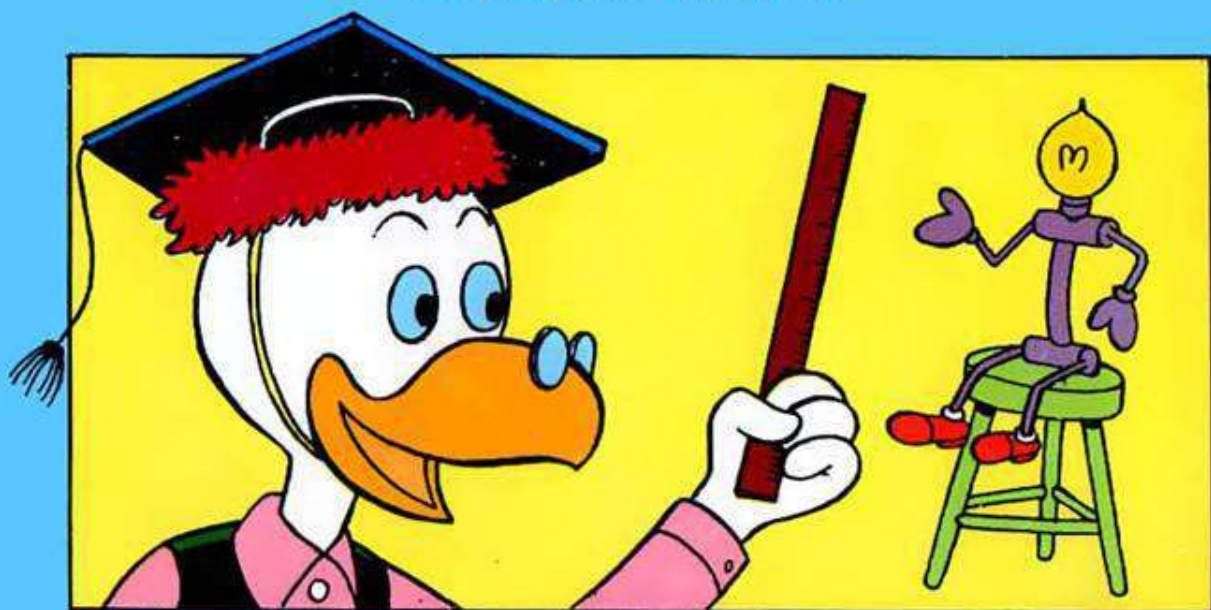
A escada parece ter surgido 2 000 anos antes de Cristo. Os egípcios e os hebreus foram os primeiros a construir escadas. O curioso é que elas eram feitas mais como decoração de tumbas e monumentos do que para uso prático.

Pelo século X a.C. apareceram as primeiras casas dotadas de escadas em Atenas e depois em Roma. No Coliseu Romano havia uma escada abobadada (de cobertura encurvada) que provavelmente foi a primeira a ser construída nesse estilo.

# FÓSFORO DE SEGURANÇA

Durante séculos, só se obtinha fogo por métodos complicados. Um deles: bater com uma peça de aço numa pedra de sílex. A faísca resultante incendiava algo fácil de queimar, como folhas secas.

Em 1669 um alquimista alemão, Hennig Brand, descobriu uma substância que seria chamada **fósforo** (do grego, **phos** = luz, e **phoros** = trazer; ou seja, "o que traz a luz"). Mas ela não foi utilizada porque não acharam a forma prática de usá-la. Essa forma seria encontrada pelo inglês Jones, em 1832. Apresentou pedacinhos de madeira recobertos de enxofre, que se incendiavam quando eram friccionados contra uma lixa. No ano seguinte o alemão Kammerer inventou fósforos que não precisavam de superfície especial para serem friccionados. Os fósforos de segurança seriam introduzidos no uso corrente em 1858, pelo sueco Lundstroem.

# OS DEZ MANDAMENTOS DO INVENTOR

1. Preocupar-se com seus semelhantes, a fim de descobrir quais as suas necessidades.

2. Buscar a paz e o progresso da humanidade. Invenções destrutivas já existem demais.

3 Ter espírito de pesquisa. Estudar e investigar para conhecer todos os recursos de que dispõe. Assim poderá criar instrumentos que acelerem o progresso.

4. Ser persistente. Às vezes um problema aparentemente sem solução precisa apenas ser estudado mais uma única vez para ser resolvido (Edison fez 1 200 experiências antês que sua lâmpada funcionasse).

5. Estar sempre atento. A descoberta da força do vapor nasceu da simples observação de uma chaleira de cozinha...

6. Saber distinguir as críticas construtivas daquelas que apenas servem para desviar o inventor do seu caminho.

7. Desenvolver uma mente analítica. Galileu descobriu uma lei de física que contribuiu para a invenção do relógio só porque analisou as oscilações de um lustre que tinha a sua frente.

8. Não desprezar nenhuma área do conhecimento humano. A invenção de um brinquedo inteligente poderá ser tão importante quanto a de um cérebro eletrônico.

9. Aceitar contribuições, ter espírito de equipe. O egoísmo de querer chegar sozinho à vitória final pode impedir — ou retardar — o trabalho de um inventor.

10. Saber perder. A invenção do avião, por exemplo, foi tentada por quase 3 000 anos antes de ser conseguida. É comum uma experiência não dar certo, mas os insucessos de hoje podem indicar o caminho certo para amanhã.

# "PARDAIS" DE VERDADE

## VON BRAUN

Wernher Von Braun nasceu de uma família de nobres alemães em 1912. Estudou engenharia e doutorou-se em 1934 pela Universidade de Berlim. Mas em 1929 já havia ingressado na Sociedade Alemã para Viagens Espaciais, onde fez pesquisas e experiências sobre foguetes de combustível líquido. Como chefe de planejamento do Instituto de Pesquisas de Peenemünde, trabalhou ativamente no desenvolvimento do foguete V-2.

Terminada a II Guerra Mundial, no ano de 1945, transferiu-se para os Estados Unidos, onde prosseguiu suas pesquisas e trabalhos sempre relacionados com foguetes, realizando vários lançamentos de ensaio em White Sands, no Novo México. A partir de 1950, foi encarregado do projeto e desenvolvimento do foguete Redstone, que colocou em órbita terrestre o primeiro satélite americano, o Explorer I.

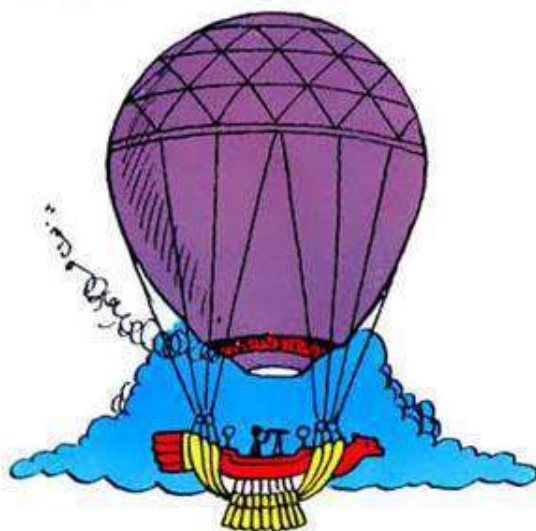
Mais tarde foi trabalhar nos projetos da NASA, organismo encarregado do programa espacial americano, onde desenvolveu uma série de foguetes portadores de cápsulas espaciais, inclusive o gigantesco Saturno, que levou ao espaço as naves do programa Apolo (conquista da Lua). Por tudo isso, Von Braun é considerado um dos precursores da Era Espacial.

Sobre o seu foguete pioneiro V-2, que bombardeou Londres na II Guerra Mundial, Von Braun afirmou:

— A V-2 não fora destinada a ser uma arma de guerra. Eu cogitava das viagens espaciais durante seu aperfeiçoamento e lamentava seu uso operacional iminente.

# BARTOLOMEU DE GUSMÃO

Bartolomeu Lourenço de Gusmão nasceu em Santos (SP) em 1685, licenciando-se em cânones em Coimbra (Portugal) com quinze anos de idade. Ordenado sacerdote, dedicou-se ao estudo da física e matemática. Em 1709 enviava uma mensagem de privilégio (patente) a Dom João V, dizendo ter inventado um aparelho voador "capaz de fazer duzentas ou mais léguas por dia, no qual poderão levar avisos de mais importância aos exércitos e às terras muito remotas, quase ao mesmo tempo em que se resolverem".

A 5 de agosto de 1709, Bartolomeu de Gusmão fazia a primeira experiência com os seus balões. Após mais duas tentativas, conseguiu fazer o engenho elevar-se no ar. O estranho balão foi apelidado pelo povo de "Passarola". Não chegou a ser utilizado, mas a iniciativa pioneira valeu ao inventor brasileiro o apelido de "Padre Voador".

## O "PARDAL" DE BRASÍLIA

O Professor Antônio Vivacqua Filho, nascido em Cachoeiro de Itapemirim (ES) e residente em Brasília, onde é professor da Universidade, é uma espécie de Professor Pardal. Aos dez anos já tinha construído uma locomotivazinha a vapor. Aos doze fez um barco-foguete e o lançou à água. A carreira do engenho acabou numa sonora explosão, mas o naufrágio não foi suficiente para desestimular o pequeno inventor (uma das qualidades dos inventores é a persistência).

Já nos tempos da Segunda Guerra Mundial, quando a escassez de combustíveis causava grandes problemas à população, ele produziu e patenteou o **carboneto sintético** para substituir a gasolina. Inventou também o **leite artificial** e hoje é autor de mais de sessenta processos e inventos. Sua última e grande invenção é um processo revolucionário de produção do **café solúvel**, pelo qual o produto conserva o mesmo aroma e o mesmo sabor do café de coador.

# UM INVENTO... DOS SOBRINHOS DO DONALD

Muitos pensam que só o Professor Pardal, em toda Patópolis, é capaz de inventos sensacionais. Não é bem assim; ali há muita gente de espírito criativo. Vejam esta história **real,** por exemplo:

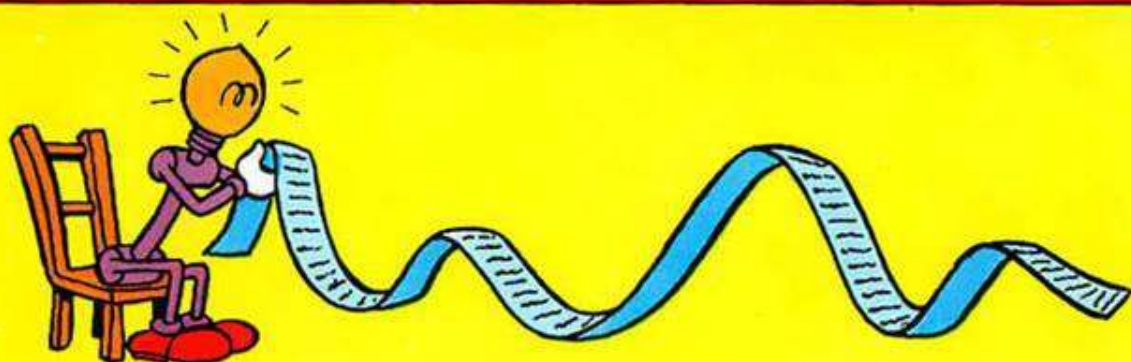
Em 1964, o navio "Al Kuwait" afundou no golfo Pérsico. Sua carga era preciosa, por isso foram tentados todos os meios para içá-lo. Nenhum funcionou. Até que um dia o dinamarquês Karl Kroyer se apresentou dizendo saber como salvá-lo. Embora sua idéia fosse meio esquisita, acabou sendo aceita — e muito bem paga. E o navio veio à tona, a carga foi recuperada e Kroyer aclamado como um herói.

Um belo dia, porém, a prestigiosa revista **Time** publicou uma nota dizendo que aquela idéia não era nova. Já tinha aparecido... sabem onde? Numa **história do Pato Donald!** Pois é, e vamos até dizer o número da revista onde saiu publicada: O PATO DONALD n.º 54, de 18 de novembro de 1952. (Se você tiver esse número, dê uma olhada, que vale a pena!)

Mas, afinal, que idéia tão brilhante era essa? O seguinte: na história "Tio Patinhas é um trapaceiro", Donald tenta içar um iate naufragado do Tio Patinhas. Mas não consegue arranjar o equipamento necessário para isso, por falta de dinheiro (como sempre)... Aí chegam os sobrinhos correndo e dizem: "Arranjamos uma solução para o problema! Se colocarmos uma porção de bolinhas de pingue-pongue no porão do iate, ele flutuará e virá à superfície".

Donald, com sua costumeira "modéstia", responde: "Ótimo! Bem mostram que são meus sobrinhos!" Então, Donald mergulha e, por meio de uma longa mangueira, enfia as bolas no casco rachado do barco. Dito e feito: as bolinhas **anulam** o peso do barco e ele sobe à tona!

Pois foi exatamente o que fez o dinamarquês Kroyer para salvar o "Al Kuwait". Só que em vez de bolas de pingue-pongue ele usou bolinhas de plástico **(stiropor)**, que eram levadas para o interior do navio em grossas mangueiras acionadas por bombas especiais. Ou seja: o mesmíssimo processo inventado pelos sobrinhos do Donald. E isto aconteceu **de verdade**... E então? Paaalmas pra eles, que eles merecem!

# CRONOLOGIA DAS INVENÇÕES

50000 a.C. — Na Europa e na Sibéria aparecem as primeiras lâminas de pedra. Crânios humanos e de animais servem como vasilhame. Notícias do anzol e da vara de pescar.
8000 a.C. — Primeiros machados e outros utensílios de pedra polida. — Canoa movida a pangaia (remo de pá, atado e sobreposto).
6000 a.C. — Uso do primeiro arado.
4000 a 3500 a C. — Os egípcios já utilizam jangadas e pirogas no rio Nilo; primeiros barcos navegam no mar Egeu; surgem as primeiras velas; na Mesopotâmia, vestígios da primeira roda.
3700 a.C. — Aparecimento da roca rudimentar na Pérsia.
3500 a 3000 a C. — Difundem-se alguns instrumentos de metal: escalpelos, cinzéis, facas, brocas, pregos, chaves...
3000 a.C. — Notícias do tear, utilizado pelos egípcios. Surge, em esculturas egípcias, a alavanca. Aparecimento dos espelhos de bronze.
3000 a 2500 a.C. — São feitos os primeiros tecidos de linho.
2700 a.C. — A bússola é inventada na China (uso de um carro com um mecanismo para talvez indicar a direção).
2600 a.C. — Na China, Lyng Li inventa o órgão.
2500 a.C. — Surgem na Europa os primeiros pentes de osso.
1500 a.C. — Em Creta aparece a vela. (Nota: a de cera.)
1400 a.C. — Bigorna de ferro.
1168 a.C. — Fio de prumo (Egito).
105 a.C. — O chinês inventa o papel.
1041 — O ferreiro chinês Pi Ching constrói os primeiros tipos móveis de imprensa.
1334 /70 — Surgem os relógios mecânicos nas principais cidades européias.
1411 — Surgem os primeiros planos para um teleférico.
1412 — Primeiras bombas manuais de elevação de água.
1440 — Gutenberg cria os tipos móveis de metal.
1493 — Leonardo da Vinci inventa a hélice como meio de propulsão.
1530 — Johan Jurgen inventa o pedal para impelir o tear.
1590 — O microscópio — Zacarias Janssen.
1592 — O termômetro — Galileu Galilei.
1599 — Carros a vela são inventados pelo flamengo Simon Stevin.
1643 — Evangelista Torricelli cria o barômetro.
1685 — O primeiro triciclo, pelo alemão Stefan Farffler.
1696 — Denis Papin inventa um ventilador para arejar minas.

1704 — Carruagem de quatro rodas (Candau).
1707 — Denis Papin constrói um barco a vapor e navega no rio Fulda, na Alemanha.
1752 — Benjamin Franklin inventa o pára-raios.
1769 — Máquina a vapor por James Watt; carro a vapor, pelo francês Nicolas Cugnot.
1775 — O inglês James Autran constrói o primeiro bonde puxado a cavalo.
1781 — Benjamin Franklin cria as lentes bifocais.
1782 — Aeróstato.
1784 — Tear mecânico — Edmund Cartwright.
1790 — Bicicleta.
1800 — A pilha elétrica — Volta.
1803 — Navio a vapor de Fulton; locomotiva a vapor.
1834 — Geladeira de éter, por Jacob Perkins.
1839 — Daguerreótipo — Daguerre.
1844 — Keller: papel feito de madeira e trapos.
1844 — Lâmpada de arco de carvão — Foucault.
1844 — Telégrafo Morse — Samuel Morse.
1845 — Câmara de ar de tecido de borracha e couro.
1846 — Máquina de costura — Elias Howe, aperfeiçoada por Singer em 1851.
1858 — Fóstoro de segurança pelo sueco Lundstroem.
1860 — Fechadura de segurança — Linus Yale Jr.
1863 — O primeiro metrô — em Londres.
1867 — Dinamite -— Alfred Nobel.
1868 — Máquina de escrever do americano Christopher Lathan Sholes.
1876 — Frigorífico — J. J. Coleman.
1876 — O telefone — Graham Bell.
1877 — Fonógrafo pelo americano Thomas Alva Edson.
1878 — Lâmpada elétrica de Edson.
1879 — Locomotiva elétrica.
1885 — Automóvel do alemão Daimler, movido a gasolina.
1887 /88 — Disco — alemão Emile Berliner.
1888 — Pneumático com câmara de ar, pelo escocês Dunlop.
1889 — Elevador elétrico — Otis Brothers & Company.
1892 — Motor Diesel — Rudolf Diesel.
1894 — Periscópio construído pelo italiano Angelo Salmoiraghi.
1895 — Primeiro espetáculo de cinema, pelos irmãos Lumière.
1896 — O rádio, por Marconi.
1898 — A primeira fita magnética — dinamarquês Waldemar Poulsen.
1900 — O dirigível.
1901 — A primeira motocicleta prática — irmãos Werner, França.
1906 — Primeiro vôo do mais pesado que o ar, por Santos-Dumont.
1906 — A antena, por Marconi.
1910 — Hidravião, pelo francês Henri Fabre.
Década de 1920 — Televisão de Vladimir Kosma Zworykin.
1922 — Primeiras experiências com o radar, por Marconi.
1940 — Avião a jato, pelo italiano Campini.
1948 — Transístor, por William Shockley.
1955 — Televisão em cores.

# PARDAL, INVENÇÃO É TEU NOME

O Registro de Marcas e Patentes de Patópolis está abarrotado de requerimentos de patentes de invenção. A maioria — é lógico — pertence ao Professor Pardal. Mas nem sempre os requerimentos são deferidos e por isso Pardal tem, em sua oficina, um depósito de patentes recusadas.

Pardal classifica os inventos em três categorias: **grandes, médios** e **pequenos.** Isso quanto ao tamanho. Quanto à dificuldade maior ou menor em inventar, os inventos são classificados em **difíceis, mais ou menos** e **fáceis.** Há também a categoria especial dos **impossíveis,** que demoram um pouco mais para serem inventados.

Entre os inventos mais curiosos do Pardal, fora os que já mostramos neste

Manual, podemos citar ainda: **submarino aéreo; minhocomóvel,** veículo que anda debaixo da terra; **patinhoscópio,** aparelho para calcular instantaneamente um grande volume de dinheiro; **chuveiro a seco,** para quem não gosta de água; **compromissômetro,** aparelho para evitar que os distraídos esqueçam compromissos; e, imaginem, **farolete que projeta um facho de escuridão,** para escurecer ambientes claros.

Pelo que fez até hoje, Pardal já entrou para a história de Patópolis como um de seus moradores mais ilustres. Mas sua fama, de há muito, ultrapassou os limites da cidade. O nome Pardal ficou sendo sinônimo de inventor. E se o mundo hoje vive melhor e com mais conforto, é graças aos milhares de "pardais" que contribuíram para isso com os mais diversos inventos e descobertas através dos tempos.

# INVENTOS

# ÍNDICE

# INVENTOS

# INVENTORES



# FAÇA VOCÊ MESMO



# COISAS DO PARDAL



# DIVERSOS